

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Часть I



Красноярск 2019

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Часть I

**Материалы XII Международной научно-практической
конференции молодых ученых
(8-9 апреля 2019 г.)**

Красноярск 2019

Ответственные за выпуск:
В.Л. Бопп, А.В. Коломейцев

Редакционная коллегия:

Щеголева Ю.К., ведущий специалист управления науки и инноваций
Чалова О.В., ведущий специалист управления науки и инноваций
Горелов М.В., ведущий специалист управления науки и инноваций
Литвинова В.С., к.с.-х.н., доцент, Институт экономики и управления АПК
Паршуков Д.В., к.э.н., доцент, Институт экономики и управления АПК
Колпакова О.П., к.с.-х.н., доцент, Институт землеустройства, кадастров и природообустройства
Миронов А.Г., к.с.-х.н., доцент, председатель Совета молодых ученых
Романченко Н.М., к.т.н., доцент, Институт инженерных систем и энергетики
Смольникова Я.В., к.т.н., доцент, Институт пищевых производств
Курбатова С.М., к.ю.н., доцент, Юридический институт
Федотова А.С., к.б.н., доцент, Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Чураков А.А., к.с.-х.н., и.о. доцента, Институт агроэкологических технологий

И 66 **Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I:** мат-лы XII международ. науч.-практ. конф. молод. учен. (8-9 апреля 2019 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2019. – 374 с.

Представлены научные работы молодых ученых с результатами собственных исследований в области экологии, биологии, агрономии, ветеринарии, производства продуктов питания, энергетики, инженерного комплекса АПК, экономики, юридических, гуманитарных, педагогических и философских наук.

Предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных образовательных учреждений, специалистов сельского хозяйства.

ББК 74+72

Издается в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

СЕКЦИЯ №1: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОНОМИИ, БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

УДК 631.52:633.853.52

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБРАЗЦОВ СОИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ

Абдураимов П. О.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. *Внедрение сои в полеводство Восточной Сибири позволит расширить биоразнообразие и стабилизировать агроэкосистемы. Для выполнения этой задачи требуются адаптивные сорта, способные формировать устойчивую урожайность в условиях дефицита тепла. Проведена комплексная оценка линий сои в конкурсном испытании. Выделены скороспелые, урожайные линии А-12, Б-9, Б-36, Б-56. Впервые в Красноярском крае создан и передан на государственные испытания сорт сои Эос, сочетающий скороспелость (103 дня), урожайность (2,13 т/га) со средним содержанием белка (34,1%) и масла (18,4%) в семенах.*

Ключевые слова: *экотипселекция, скороспелость, сорт, продуктивность, селекционные признаки, перспективные образцы.*

THE RESULTS OF EVALUATION OF SOYBEAN SAMPLES FOR THEIR CROP-PRODUCTION POWER AND AGRICULTURAL PROPERTIES IN COMPETITIVE TESTING

Abduraimov P. O.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk City, Russia

Abstract. *The introduction of soybeans to the field cultivation in Eastern Siberia will expand biodiversity and stabilize agricultural and ecological systems. To accomplish this task we require some adaptive varieties that are capable of generating sustainable crop-production power under conditions of heat deficiency. We have carried out the complex evaluation of soybean samples in competitive testing. We selected early maturity, productive lines A-12, B-9, B-36, B-56. For the first time in Krasnoyarsk region, a soybean variety Eos was created and transferred for state testing. It combines early maturity (103 days), crop-production power (2.13 t / ha) with an average protein content (34.1%) and oil (18.4%) in seeds.*

Keywords: *ecotype, selection, precocity, variety, productivity, breeding characteristics, promising samples*

Селекция является одним из основных факторов интенсификации сельского хозяйства. На долю сорта приходится около 20% эффективности производства сельскохозяйственных культур. В то же время темпы сортосмены в стране остаются на довольно низком уровне, а продолжительность использования сортов в производстве составляет 15 и более лет.

В производстве востребованы культуры и сорта, способные обеспечить максимальную доходность. Среди таких культур одно из первых мест принадлежит сое. В последние годы площади под культурой в России существенно выросли, превзойдя традиционную культуру — горох. В Сибири, традиционно считавшейся малопригодной для выращивания сои, культуру успешно выращивают, получая хорошие урожаи [2]. В Красноярском крае в 2017 г., по сравнению с 2016 г., площадь под соей увеличилась в 2,7 раза, превысив 2 тыс. га. Это стало возможно благодаря созданию и внедрению в производство скороспелых сортов сои северного экотипа [1, 3]. Однако соя относится к числу культур, требующих локального сорторазмещения. При перенесении сорта в отличные от места создания почвенно-климатические условия происходит существенное изменение продолжительности вегетации, урожайности, устойчивости к фитопатогенам [5]. Этим можно объяснить позднеспелость, нестабильную урожайность ряда сортов сои, рекомендованных для возделывания в Восточной Сибири [4]. Следовательно, соеводство в Красноярском крае должно основываться, в том числе на местных сортах, адаптированных к природным условиям региона. В связи с этим, цель наших исследований — провести оценку хозяйственных признаков у линий сои в конкурсном испытании.

Материал и методы исследования. Полевые исследования проведены в 2017–2018 гг. на опытном поле кафедры растениеводства и плодоовощеводства в УНПК «Борский» Красноярского ГАУ. Питомник конкурсного испытания размещался в севообороте чистый пар, картофель, соя, пшеница. Общая площадь делянки 13,7 м², учётная 10 м², повторность четырёхкратная. Стандартный сорт СибНИИК 315 высевали через четыре образца культуры, размещение селекционных образцов рандомизированное. Подготовка почвы состояла из осеннего рыхления почвы на глубину 15–17 см., ранневесеннего боронования, предпосевной культивации и послепосевного прикатывания. Посев выполнен в оптимальные агротехнические сроки с нормой 80 всхожих семян на 1 м² с поправкой на фактическую всхожесть и крупность. За вегетационный период проводились фенологические

наблюдения, учёт поражения болезнями. Исследования, учёт урожайности выполнены в соответствии с общепринятыми рекомендациями по культуре.

Начавшееся во второй декаде мая 2017 г. нарастание среднесуточных температур продолжалось до конца июня, превосходя средние показатели, присущие для зоны наблюдения, на 33–59%. В июле отмечено снижение температур ниже многолетних значений, однако уже в третьей декаде вновь зафиксировано повышение показателя выше многолетнего уровня. Названная тенденция сохранилась в первой десятидневке августа. Похолодание наступило только в третьей декаде. Весной и в начале лета (май–июнь) наблюдался дефицит атмосферных осадков, минимум которых пришёлся на первые двадцать дней календарного лета. Начавшиеся в третьей декаде июня дожди носили ливневый характер, сопровождались градом и сильными ветрами, что привело к значительным непроизводительным потерям влаги, подтоплению растений в микропонижениях и градобитию. Избыточное выпадение осадков продолжилось в июле и августе, превышение среднемноголетней нормы составило 11–33 % соответственно. Ливневый характер осадков в июле сменился моросями, продолжительными дождями в августе и сентябре. Довольно равномерное выпадение осадков на фоне повышенных среднесуточных температур в июле–августе благоприятствовали формированию высокой урожайности культуры. Осадки сентября способствовали затягиванию созревания сои.

Продуктивность растений сои находится в обратной зависимости от числа растений на единице площади. Наименьшее число растений на квадратном метре к уборке было у стандартного сорта СибНИИК 315 (49 шт. в оба года наблюдения). По элементам продуктивности образцов, превышающих стандарт, выявлено не было (табл. 1). Важным морфометрическим признаком является высота прикрепления первых плодов. Стандарт имел минимальное значение показателя, что в совокупности с изреженным стеблестоем привело к формированию продуктивных растений.

Таблица 1 — Элементы структуры урожайности сои в конкурсном испытании, 2017 г.

Образец	Высота, см		Количество, шт./растение			
	расте-ния	прикрепления первого плода	продуктивны х узлов	бобов	семян	ветвей
СибНИИК 315	109	13	19	39	73	2,4
А-12	66	10	11	21	45	1,3
А-19	88	16	15	30	70	2,2
Б-9	100	16	12	20	43	0,7
Б-57	97	15	12	29	62	1,6
7-31	103	15	9	14	30	1,3
470	87	13	10	19	43	1,3
Б-56	168	28	10	17	35	2,0
Б-24	148	18	10	17	37	0
Б-36	92	15	11	19	42	1,5
Заряница	110	16	11	21	37	1,5

По количеству семян в плоде соя уступает большинству зернобобовых культур, поэтому селекция на повышение признака остаётся важным резервом увеличения продуктивности. Минимальное значение (1,8–1,9 шт.) имели сорта Заряница и СибНИИК 315 соответственно. У селекционных линий значение показателя изменялось от 2,0 шт. (Б-56) до 2,3 (А-19) при среднем значении у селекционных образцов 2,2 шт.

Погодные условия вегетационного периода 2018 г. можно назвать аномальными по дефициту увлажнения. Исключение составил только май месяц, условия в котором были близки к среднемноголетним значениям. Июнь отличался повышенным теплообеспечением на фоне дефицита осадков. Сильный ливень прошёл 15 июня, на осадки этого дня пришлось 75% среднемесячной суммы. Среднесуточные температуры июля были близки к норме, осадков выпало 47%. В августе было теплее нормы на 3,5°С на фоне дефицита увлажнения, составившего около 67%. Избыточное увлажнение (141% среднемноголетнего значения) и обеспеченность теплом (+1,8°С) наблюдались в сентябре. Последняя пятидневка месяца отличалась тёплой сухой погодой. В целом вегетационный период сои был острозасушливым, что привело к формированию низкой продуктивности.

Сохранность растений в засушливом 2018 г. была ниже (в среднем по опыту 51 шт./м²), чем в благоприятном по уровню влагообеспеченности 2017 г. (63 шт./м²). Соя реагирует на дефицит увлажнения значительным снижением высоты растений, сокращением количества продуктивных узлов, бобов и семян (табл. 2).

Таблица 2 — Элементы структуры урожайности сои в конкурсном испытании, 2018 г.

Образец	Высота, см		Количество, шт./растение			
	расте-ния	прикрепления первого плода	продуктивны х узлов	бобов	семян	ветвей
СибНИИК 315	49	10	13	23	41	2,1

A-12	50	6	11	19	25	0,4
A-19	47	11	12	25	54	1,5
Б-9	52	12	9	14	26	0,3
Б-57	54	11	14	28	56	2,0
7-31	49	9	12	19	37	2,3
470	52	11	10	15	35	1,6
Б-56	76	13	9	16	34	2,0
Б-24	51	9,4	12	23	50	1,6
Б-36	48	11	10	18	34	1,2
Заряница	57	11	11	19	34	1,6

Наибольшее количество растений к уборке (79 шт. м²) имел образец Б-9. Количество семян в плоде осталось неизменным у сорта Заряница, линий Б-24, Б-56. Максимальную чувствительность к дефициту увлажнения проявил образец А-12, число семян в плоде сократилось на 38%. Для стандартного сорта и остальных образцов сокращение составило 0,1 шт. при среднем значении показателя у линий 2,0 шт.

Сорт СибНИИК 315 является наиболее скороспелым в условиях Красноярского края. Поэтому в селекции культуры стоит сложная задача создать скороспелый, продуктивный сорт, превосходящий стандарт. В конкурсном испытании только линия А-12 созревает стабильно раньше стандарта, однако уступает ему по урожайности (табл. 3). Превосходят стандарт по урожайности линии Б-9, Б-36 и Б-56. На одном уровне со стандартом урожайность формирует линия 7-31 и сорт Заряница.

Таблица 3 — Урожайность и продолжительность вегетации сои в Красноярской лесостепи

Образец	Продолжительность вегетации, дней			Урожайность, г/м ²		
	2017 г.	2018 г.	среднее по опыту	2017 г.	2018 г.	среднее по опыту
СибНИИК 315	102	106	104	225	176	201
A-12	100	102	101	142*	92*	117
A-19	102	106	104	146*	118*	132
Б-9	100	105	103	235	191	213
Б-57	104	107	106	177*	112*	145
7-31	102	106	104	247	144	196
470	100	106	103	238	150	194
Б-56	110	106	108	227	201	214
Б-24	110	115	113	193	75*	134
Б-36	102	106	104	251	178	215
Заряница	104	107	106	219	181	200
НСР				47	51	

Линия Б-9 характеризуется высокой сохранностью растений к уборке, средними значениями элементов продуктивности, стабильно превосходя по урожайности стандарт СибНИИК 315. В 2019 г. этот образец с названием Эос принят на государственное испытание.

В селекции на скороспелость рекомендуем использовать линию А-12, для повышения урожайности Б-36, Б-56, сорт Эос.

Литература

- 1 Омелянюк, Л. В. Значение научного наследия Н. И. Вавилова для селекции зернобобовых культур в условиях Западной Сибири / Л. В. Омелянюк, А. М. Асанов, А. Ю. Кармазина // Вестник Омского государственного аграрного университета. — № 2 (30), 2018. — С. 31–39.
- 2 Пыжикова Н. И. Достижения научно-педагогических работников Красноярского ГАУ в решении актуальных проблем селекции и семеноводства в сибирском регионе // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-азиатского макрорегиона: матер. симпозиума с международным участием, 2018. — С. 5–9.
- 3 Рожанская, О. А. Особенности селекции сои в Сибири / О. А. Рожанская, Д. А. Потапов, А. А. Чураков, А. Н. Халипский // Международный научно-исследовательский журнал. — № 10-3 (41), 2015. — С. 62–65.
- 4 Чураков, А. А. Продуктивность сои в зависимости от агротехнологических приемов возделывания в Красноярской лесостепи // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — № 4, 2008. — С. 70–73.
- 5 Man-Wah Li Using genomic information to improve Li soybean adaptability to climate change / Man-Wah Li, Dawei Xin, Yishu Gao, Kwan-Pok Li, Kejing Fan, Nacira Belen Muñoz, Wai-Shing Yung, Hon-Ming Lam. Journal of Experimental Botany, Vol. 68, No. 8 pp. 1823–1834, 2017 doi:10.1093/jxb/erw348.

**ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МНОГОЛЕТНЕЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Айдаров А.Н., Шепелев С.С., Гладких М.С., Пожерукова В.Е., Кузьмин О.Г., Чурсин А.С.,
Шаманин В.П.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Омский государственный аграрный университет имени
П.А. Столыпина», Омск, Россия**

Аннотация: В статье представлены результаты оценки по хозяйственно-ценным признакам сортов многолетней пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири на опытном поле Омского ГАУ в 2017–2018 гг. Среди 27 линий выделено 6 лучших по комплексу ценных признаков. Выявлена достоверно значимая корреляция между урожайностью и количественными признаками растений. По результатам оценки выделены линии Agrotana и 235a.

Ключевые слова: многолетняя пшеница, дикие злаки, урожайность, ценные признаки, корреляция.

**STUDYING THE COLLECTION OF LONG-TERM WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE
SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

**Aydarov A.N., Shepelev S.S., Gladkih M.S., Pozherukova V.E., Kuzmin O.G., Chursin A.S.,
Shamanin V.P.**

**Federal State Higher Educational Institution of Education "Omsk State Agrarian University
named P.A. Stolypin", Omsk, Russia**

Abstract: The article presents the results of the evaluation of the economically valuable traits of perennial wheat varieties in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia on the experimental field of the Omsk State Agrarian University in 2017–2018. Among the 27 lines, 6 of the best on a set of valuable features are highlighted. Revealed a significantly significant correlation between yield and quantitative characteristics of plants. Based on the assessment results, the lines Agrotana and 235a are highlighted.

Keywords: perennial wheat, wild cereals, yield, valuable traits, correlation.

Введение

Расширение генетического разнообразия пшеницы составляет основу для повышения устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам и увеличения урожайности сортов, оно может быть достигнуто за счет привлечения в гибридизацию всего разнообразия генетических ресурсов близкородственных видов и родов [4].

Продовольственная безопасность является одной из наиболее серьезных глобальных проблем из-за быстрого роста населения Земли и изменения климата [7]. Население мира к 2050 году превысит 9,8 миллиарда человек [8]. В мире низкоплодородные земли, в настоящее время по оценкам, занимают площадь $3,68 \times 10^7$ га; эти земли поддерживают производство продуктов питания для более 50% населения мира. Однолетние зерновые культуры, такие как пшеница, рис и кукуруза, являются основными источниками продовольственного зерна. Производство однолетних монокультур оказывает негативное воздействие на окружающую среду, включая загрязнение воды, эрозию почвы, сокращение накопления углерода, увеличение выбросов парниковых газов и применение большого количества удобрений [11]. Потери азота от однолетних культур могут быть в 30-50 раз выше, чем от многолетних культур [13]. Развитие многолетних культур, которые могут существовать на полях в течение нескольких лет, является одним из подходов, который можно будет использовать учеными для повышения продовольственной безопасности.

Экологические преимущества многолетних культур включают уменьшение эрозии почвы, защиту водных ресурсов, минимизацию вымывания питательных веществ, повышенное удержание углерода в почве [10]. Экономические выгоды многолетних культур включают снижение затрат на семена и удобрения (поскольку посевы производятся один раз на длительный срок), а также снижение затрат на борьбу с сорняками и обработку почвы. Многолетние культуры можно использовать не только для производства продуктов питания и кормов, но и для получения топлива и других непищевых биопродуктов [5].

Основными стратегиями, используемыми для разработки новых многолетних культур, являются одомашнивание диких многолетних видов и межвидовая гибридизация между однолетними культурами и многолетними родственными видами. Межвидовая гибридизация предпочтительнее, чем одомашнивание, потому что она сокращает время, необходимое для развития многолетних культур [15].

Род *Thinopyrum* состоит из около 11 видов с широким спектром геномного состава. Эти виды долгое время считались важными генетическими ресурсами для улучшения пшеницы, потому что виды этого рода в совокупности содержат многочисленные гены устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам [6]. По сравнению с другими видами многолетних трав *Thinopyrum* spp. имеет желательные агрономические признаки, включая большой размер семян (5,3 г на 1000 зерен) и питательное зерно [12]. *Thinopyrum* spp. производит больше биомассы, чем однолетняя пшеница, и считается одним из самых продуктивных кормовых видов. *Thinopyrum* spp. имеет хорошо развитую корневую систему, которая способна лучше усваивать удобрения и значительно сократить выщелачивание нитратов [5].

Ранние попытки гибридизации пшеницы и пырея могут быть датированы 1920-ми и 1930-ми годами, когда ученые из СССР, США, Германии и Канады делали скрещивание между пшеницей и пыреем [10]. Исследования показали, что возможно напрямую внедрить гены, придающие многолетний образ жизни в пшеницу, через рекомбинации или хромосомные транслокации. Первые попытки вырастить многолетнюю пшеницу были безуспешными вплоть до первого многолетнего сорта пшеницы Монтана-2, в 1987 году [9].

Предрасположенность к многолетнему образу жизни является полигенным признаком, контролируемым множеством генов, который сложно передать многолетним родителям в однолетний сорт пшеницы [10]. Это одна из трудностей при использовании *Thinopyrum* spp. как вид донора для развития многолетней пшеницы путем межвидовой гибридизации.

Наибольший интерес к созданию многолетних сортов пшеницы на основе пырея проявляет Австралия. В Австралии было создано более 150 линий от скрещиваний пшеницы × дикими многолетними злаками, из генетических ресурсов в Австралии, Соединенных Штатах и Китае, они были оценены на способность отрастать после сбора урожая и производить урожай зерна в течение нескольких лет. Некоторые многолетние линии были способны производить зерно в течение трех последовательных лет, а отдельные образцы могли производить как корм, так и зерно. Некоторые многолетние растения обладали устойчивостью к сильной засухе и могли выживать в пустынных районах Австралии [14]. В перспективе считается, что многолетняя пшеница может внести вклад в значительный рост производства пшеницы в Австралии [5].

Селекция многолетней пшеницы направлена на выведение новых высокопродуктивных сортов, совмещающих в одном растении важные хозяйственно-полезные и биологические признаки. Однако многие из них трудно совместимы и связаны отрицательной корреляцией между собой. Высокая урожайность не совмещается или трудно совмещается со скороспелостью или высоким содержанием белка. Поэтому разрешение проблемы объединения в одном растении комплекса ценных хозяйственно-биологических свойств имеет большое значение [2].

Цель работы – выделить наиболее ценные селекционные линии из коллекции многолетней пшеницы ОмГАУ и изучить корреляционные взаимосвязи различных признаков у линий многолетней пшеницы между собой и установить их влияние на продуктивность растений.

Объекты и методы

Опыты проведены в 2017–2018 гг. на опытном поле Омского ГАУ. Была изучена коллекция многолетней пшеницы, состоящая из 25 образцов. Опыт закладывался по пару, в трехкратной повторности, площадь делянки – 1 м². Посев и уборка проводились в оптимальные для зоны сроки. Селекционные оценки, наблюдения и анализ структуры урожая в питомнике проводились в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания с.-х. культур [1].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [1], с помощью программы R-Statistics.

Оценка коэффициентов фенотипической корреляции в наших опытах проводилась по следующей классификации: при $r < 0,3$ связь является слабой; при $0,3 < r < 0,5$ – умеренной; при $0,5 < r < 0,7$ – значительной; при $0,7 < r < 0,9$ – сильной; при $r > 0,9$ – очень сильной, близкой к функциональной [Драгавцев, В.А. 2008]. Корреляционные связи определялись по следующим признакам: Масса растений (Мр), Число колосьев (Чкол), Число продуктивных колосьев (Чпк), Высота растения (Вр), Длина верхнего междоузлия (Двм), Длина колоса (Дк), Число колосков в колосе (Чкк), Число зерен в колосе (Чзк), Масса зерна колоса (Мзк), урожайность (Ур.), Масса 1000 зерен (М_{1000з}).

Почвы большого опытного поля – чернозем обыкновенный среднесиловой, среднегумусный. Погодные условия вегетации 2017 г. сложились довольно благоприятно. Жаркий май был достаточно увлажненным, в июне наблюдался недобор осадков, но погода была прохладнее среднесиловой. Во второй и третьей декадах июля выпало большее количество осадков в сравнении с многолетними значениями. Август был теплым и сухим.

В 2018 г. отмечена затяжная холодная весна, и в целом более холодное лето, с низкой по отношению к средней многолетней сумме активных температур. Количество влаги в течение вегетационного периода, кроме июля, превысило среднемноголетние значения.

В целом погодные условия двух лет испытания позволили провести объективную оценку изучаемых сортов по основным хозяйственным – ценным признакам.

Результаты исследований

Всего в коллекции многолетней пшеницы изучено 25 линий, характеристика лучших из них приведена ниже.

Таблица 1 – Родословная лучших линий многолетней пшеницы коллекции Омского ГАУ

№ в коллекции	Название	Родословная
4	11955	T. aestivum x Th. ponticum
2	Agrotana	T. aestivum x Th. ponticum
10	235a	T. aestivum x L. elongatum
11	TAF46	T. aestivum x Th. intermedium
24	OK-72	T. aestivum x Th. ponticum
25	PWM706/PWM3	T. aestivum x Th. ponticum

Как видно из таблицы 1, 4 линии, выделившиеся по результатам двухлетнего изучения, созданы на основе Th. Ponticum. Одна линия содержит в родословной Th. Intermedium, и одна L. Elongatum. Показатели их основных хозяйственно-ценных признаков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные хозяйственно ценные признаки линий многолетней пшеницы коллекции Омского ГАУ

№	Высота растения, см	Длина верхнего междоузлия, см	Длина колоса, см	Число колосков	Масса колоса	Число зерен в колосе	Масса зерна с колоса, г.	Масса 1000 семян	Урожайность, г/м ²
4	22,9	14,6	7,1	10,8	0,38	11,00	0,22	20,0	0,72
2	60,2	27,5	12,8	16,4	1,20	25,30	0,73	28,9	1,25
10	41,05	20,2	10,1	14,8	1,00	16,90	0,5	29,6	0,98
11	37,9	24,9	8,8	11,4	0,60	13,80	0,36	26,1	0,72
24	51,8	25,8	10,5	13,8	0,57	16,50	0,32	19,4	0,94
25	40,9	25,5	7,9	8,6	0,27	13,00	0,36	30,0	0,96

Высота растений варьировала от 60,2 см., у линии Agrotana до 37,9 см у линии TAF46. Длина верхнего междоузлия была наибольшей у самых высоких образцов - Agrotana (27,5 см.) и OK-72 (51,8 см.). Эти же образцы отличались наибольшей длиной колосьев – 12,7 и 10,5 см. соответственно. Наибольшая масса колоса отмечена у линии Agrotana – 1,2 гр., так же по этому признаку выделяется линия 235a – 1,0 гр. Наибольшее число зерен в колосе и масса зерна колоса так же отмечено у линии Agrotana – 25,3 шт. и 0,73 гр. соответственно. По массе 1000 зерен выделились линии PWM706/PWM3 – 30,0 гр., и 235a – 29,6 гр. Урожайность изученных образцов варьировала от 0,72 т/га до 1,25 т/га. Наибольшая урожайность отмечена у линии Agrotana.

Полученные данные позволили провести анализ корреляционных связей изучаемых линий. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Матрица коэффициентов корреляции хозяйственно ценных признаков у образцов коллекции многолетней пшеницы ОмГАУ.

	Чк, шт.	Чпк, шт.	Вр, см	Двм, см	Дк, см	Чк, шт.	Чзк	Мзк, г	Ур-ть, г/м ²	M _{1000з}
МР, гр.	0.93*	0.94*	0.74*	0.51	0.88*	0.77*	0.81*	0.92*	0.99*	0.51
Чкол, т.		0.79*	0.78*	0.62*	0.80*	0.57*	0.63*	0.74*	0.94*	0.48
Чпк, т.			0.52	0.28	0.73*	0.72*	0.74*	0.91*	0.93*	0.62*
Вр, см				0.85*	0.92*	0.67*	0.63*	0.64*	0.69*	0.31
Двм, см					0.62*	0.25	0.26	0.31	0.44	0.39
Дк, см						0.90*	0.88*	0.89*	0.84*	0.26
Чк, шт.							0.96*	0.93*	0.75*	0.08
Чзк								0.95*	0.81*	0.01
Мзк, г									0.91*	0.30
Ур-ть, г/м ²										0.44

*- достоверно на 5% уровне значимости

Достоверная связь урожайности отмечена почти со всеми изученными признаками (таблица 1). Так, очень сильная связь была у урожайности с массой растений ($r=0,99$), числом колосьев ($r=0,94$), числом продуктивных колосьев ($r=0,93$) и массой зерна колоса ($r=0,91$). Сильная связь отмечена между урожайностью и длиной колоса ($r=0,84$), числом колосков в колосе ($r=0,75$) и числом зерен в колосе ($r=0,81$). Высота растений значительно ($r=0,69$) коррелировала с урожайностью.

Анализ корреляционных взаимодействий между признаками продуктивности растений дает возможность выделить линии с наибольшей выраженностью признака. Анализ показывает, что наиболее ценными элементами структуры урожая оказались те, которые влияют на продуктивность колоса. Линии с высокой продуктивностью колоса целесообразно включить в гибридизацию в качестве источников данных признаков.

Установленные закономерности позволяют вести более целенаправленную работу по выделению наиболее ценных в хозяйственном отношении генотипов в качестве исходного материала для дальнейшей селекционной работы по созданию новых сортов яровой мягкой пшеницы.

Выводы

1. Наибольшей селекционной ценностью отличились линии, имеющие в родословной *Th. Ponticum*.
2. Лучшими показателями хозяйственно ценных признаков, а также наибольшей урожайностью зерна, характеризовались линии *Agrotana* и 235a.
3. Основной эффект к прибавке урожая дают компоненты продуктивности колоса, что следует учитывать при дальнейшей селекционной работе.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., перераб. и доп. – М. – 1985. – 321 с.
2. Драгавцев, В.А. Эколого-генетическая модель организации количественных признаков растений // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 5. – С. 22–27.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. – Вып.1. – 269 с.
4. Синтетическая пшеница: монография / В.П. Шаманин [и др.] ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Ом.гос. аграр. ун-т. – Омск : Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 2018. – 172 с.
5. Cooney, D. et. al. Switchgrass as abioenergy crop in the Loess Plateau, China: potential lignocellulosic feedstock production and environmental conservation. *J Integr Agric.* – 2017. –16 (6):1211–26.
6. Gazza, L. et. al. Qualitative traits of perennial wheat lines derived from different *Thinopyrum* species. *GenetResour Crop Evol.* – 2016. – 63(2):209–19.
7. Glover, J.D. et. al. Increased food and ecosystem security via perennial grains. *Science.* 2010. – 328 (5986):1638–9.
8. Jones, J.M. et. al. Whole grains: benefits and challenges. *Annu Rev Food Sci Technol.* – 2010. – 1:19–40.
9. Jones, T.A. et. al. Wang RRC. Genome characterization of MT-2 perennial and OK-906 annual wheat intermediate wheatgrass hybrids. *Crop Sci.* – 1999. – 39(4):1041–3.
10. Kantar, M.B. et. al. Perennial grain and oilseed crops. *Annu Rev Plant Biol.* – 2016. – 67:703–29.
11. Monfreda, C. et. al. Farming the planet: 2. Geographic distribution of crop areas, yields, physiological types, and net primary production in the year 2000. – *Global Biogeochem Cycles.* – 2008. – 22(1):1–19.
12. Murphy, K.M. et. al. Nutritional and quality characteristics expressed in 31 perennial wheat breeding lines. *Renew AgricFood Syst.* – 2009. – 24(4):285–92.
13. Randall, G.W. et. al. Nitrate nitrogen in surface waters as influenced by climatic conditions and agricultural practices. *J Environ Qual.* – 2001. – 30 (2):337–44.
14. Scheinost, P.L. et. al. Perennial wheat: the development of a sustainable cropping system for the US Pacific Northwest. *Am J Altern Agric.* – 2001. – 16(4):147–51.
15. Zhao, H.B., et. al. Development and cytogenetic analysis of perennial wheat in cold region. *Acta Agron Sin.* – 2012. – 38 (8):1378–86. Chinese.

УДК 631.811.1

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УСЛОВИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ КУЛЬТУР

Арбузова Е.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: приведены материалы полевых опытов по оценке условий азотного питания культур севооборота в условиях различных технологий обработки почвы. Проведена тканевая

диагностика на определение балла обеспеченности растений азотом в ранние фазы вегетации. Дана оценка обеспеченности почвы опыта по содержанию минеральных форм азота (нитратного и аммонийного) при применении четырех типов обработки почвы. Показана более тесная корреляционная связь между массой 1000 семян, а также числом колосков с содержанием в почве доступного азота.

Ключевые слова: азот, балл обеспеченности, обработка, условия питания, нитратный азот, аммонийный азот, биометрические показатели, элементы структуры урожая, корреляционная зависимость.

INFLUENCE OF VARIOUS TECHNOLOGY OF TREATMENT OF SOIL ON THE CONDITIONS OF NITROGEN POWER OF CULTURES

Arbuzova E.N.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the materials of field experiments are given to assess the conditions of nitrogen nutrition of crops under crop rotation under the conditions of various technologies of tillage. Tissue diagnostics were conducted to determine the plant nitrogen supply rate in the early vegetation phases. An assessment of the soil availability of experience on the content of mineral forms of nitrogen (nitrate and ammonium) with the use of four types of soil treatment is given. A closer correlation is shown between the mass of 1000 seeds and the number of spikelets with the content of available nitrogen in the soil.

Keywords: nitrogen, security score, processing, nutritional conditions, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, biometric indicators, elements of crop structure, correlation dependence.

На формирование урожая в сибирских условиях большое влияние оказывают почвенно-климатические и экологические факторы, биологические особенности сельскохозяйственных культур, технологии возделывания и уровень минерального питания растений, особенно азотного.

По оценке обеспеченности почвы азотом под влиянием различных факторов к настоящему времени накоплен достаточно большой объем научного материала [1,2]. Однако при внедрении новых ресурсосберегающих технологий, существенно изменяющих протекание процессов нитрификации в почве, нужны дополнительные научные материалы по оценке условий азотного питания сельскохозяйственных культур [4,5]. Этот аспект исследований остается актуальным и востребованным для сельскохозяйственного производства

В работе поставили цель:: дать оценку условий азотного питания сельскохозяйственных культур севооборота при разной технологии обработкичернозема выщелоченного по результатам тканевой, биометрической и почвенной диагностики..

Полевой опыт проводился в 2017-18 гг. году на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистом учхоза "Миндерлинское", расположенного в УНПХ «Борской» Сухобузимского района. Территория хозяйства относится к Красноярскому лесостепному округу. Почва опытного участка отличается высоким плодородием, характеризуется высоким содержанием гумуса (до 9,8 %), достаточно мощным гумусовым горизонтом(более 30-40 см). Обеспеченность почвы подвижными фосфатами повышенная, а обменным калием высокая.

Чередование полей и культур в севообороте опытного участка следующее:: чистый пар, яровая пшеница, ячмень, кукуруза, яровая пшеница. Не удобренный и удобренный аммонийной селитрой (в дозе 50 кг д.в. на гектар) варианты наложены на четыре вида обработки почвы: нулевая (прямой посев), обработка дискатором, обработка плоскорезом и отвальная вспашка плугом.

Отбор растений зерновых культур для тканевой диагностики проводился в два срока: 19 июня (кущение) и 7 июля (выход в трубку) в двадцатикратной повторности с каждого варианта.Метод тканевой диагностики основан на определении содержания нитратов в клеточном соке по интенсивности его синего окрашивания с 1% раствором дифениламина [3]. Полученную окраску сравнивают с эталонной шкалой и определяют оценочный балл каждой пробы (средний балл более 5,5 – не нуждается в подкормке, от 5,5 до 3,5 – необходимо провести подкормку азотсодержащими удобрениями, менее 3,5 – внекорневую подкормку проводить не целесообразно, гарантии получения сильной пшеницы нет).

Образцы почвы для определения минеральных форм азота отбирались из слоя почвы 0-20 см в пятикратной повторности. Определениенитратного азота проводили дисульфифеноловым методом в модификации Шаркова. (ГОСТ 2695-86), аммонийного азота с реактивом Несслера. Биометрические показатели определяли в 20-кратной повторности. Проводили сноповой анализ растений для определения элементов структуры урожая по типовой методике. Рассчитали коэффициент парной корреляции между биометрическими показателями, элементами структуры урожая и содержанием в почве минеральных форм азота. Использовали программу Microsoft Excel.

В формировании почвенного плодородия и питания растений азоту отводится важнейшая роль.Потребность растений в азоте удовлетворяется в основном за счет почвенных запасов.Особенно чувствительны к недостатку азота злаковые культуры: у них снижается кустистость,

нарушается нормальный рост стебля и корневой системы. Поэтому в азотном питании растений существенное значение имеет обеспеченность азотом на ранних стадиях развития. Последующее накопление нитратов в процессе нитрификации во время вегетации служит дополнительным источником питания растений, но не возмещает недостатка азота, если таковой наблюдается в начале вегетации полевых культур. Отсюда важное значение приобретает диагностика питания растений азотом в начальные фазы вегетации.

Таблица 1 – Балл обеспеченности растений азотом и содержание в почве минерального азота, 2018 г

Культура	Вариант	Балл		Азот, мг/кг почвы			
				нитратный		аммонийный	
		19.06	7.07	18.05	15.09	18.05	25.09
Прямой посев (нулевая)							
Пшеница по пару	уд	6,0	4,2	10,8	6,6	34	10,0
	н/уд	6,0	1,6	11,6	16	30	17,0
Пшеница по кукурузе	уд	6,0	1,1	13,6	7,06	61	34
	н/уд	5,7	3,4	11,6	4,8	47,5	33
Ячмень по пшенице	уд	5,8	3,8	16	5,6	28,5	29
	н/уд	5,8	1,6	11,6	5,8	39	29
Кукуруза	уд	6,0	4,2	12	11,8	38	38
	н/уд	6,0	1,6	16	5,46	44	26
Пар	уд	-	-	10,8	6,6	34	10,0
	н/уд	-	-	11,6	16	30	17,0
Обработка дискатором							
Пшеница по пару	уд	6,0	1,6	12	6,0	32,5	14,0
	н/уд	6,0	1,6	16	5,2	39	10,0
Пшеница по кукурузе	уд	6,0	4,6	16,3	5,6	35	29,0
	н/уд	6,0	1,1	7,6	5,2	62	33
Ячмень по пшенице	уд	6,4	2,1	19,8	7,02	45,5	40
	н/уд	6,3	0,1	11,2	5,2	38,5	24
Кукуруза	уд	6,0	1,6	13,2	4,2	29	44
	н/уд	6,0	1,6	16,3	5,46	40	44
Пар	уд	-	-	12	6,0	32,5	14,0
	н/уд	-	-	16	5,2	39	10,0
Плоскорезная обработка							
Пшеница по пару	уд	6,0	1,6	9,8	8,2	29,5	10,5
	н/уд	6,0	1,7	12	7,6	29	8,0
Пшеница по кукурузе	уд	6,0	1,2	12	5,4	42	38
	н/уд	6,0	0,3	10	5,2	44	33
Ячмень по пшенице	уд	5,8	1,8	9,2	5,2	47,5	28
	н/уд	5,4	1,8	5,6	5	35,5	36
Кукуруза	уд	6,0	1,6	16,3	6,4	27	40
	н/уд	6,0	1,7	12,8	4,2	60	38
Пар	уд	-	-	9,8	8,2	29,5	10,5
	н/уд	-	-	12	7,6	29	8,0
Отвальная вспашка							
Пшеница по пару	уд	5,2	5,2	10	9,6	42	23,0
	н/уд	6,0	2,8	7,8	8,6	40	13,0
Пшеница по кукурузе	уд	5,3	4,2	11	6,6	50	33
	н/уд	6,0	1,8	8,8	5,0	44	38
Ячмень по пшенице	уд	5,4	4,2	12	9,0	25,5	5,0
	н/уд	5,4	1,4	8,8	7,86	39	34
Кукуруза	уд	5,2	5,2	15	4,4	29	64
	н/уд	6,0	2,8	12	5,8	50	38
Пар	уд	-	-	10	9,6	42	23,0
	н/уд	-	-	7,8	8,6	40	13,0

Для каждого вида растений характерен вполне определенный химический состав. Установлены оптимальные уровни содержания элементов питания в отдельные периоды вегетации растений, обеспечивающие благоприятные условия роста и формирование высокого урожая хорошего качества [3]. По результатам тканевой диагностики балл обеспеченности азотом всех растений в фазу кущения оптимальный, свидетельствующий о высокой обеспеченности азотом почв, запасы которого используются на ранних фазах развития растений. Погодные условия 2018 г в этот период были достаточно оптимальными, что положительно сказалось на процессах нитрификации и накоплении нитратного азота в почве. В этот период по содержанию азота в растениях не обнаружено существенных различий между удобренными и не удобренными вариантами, а также между разными

обработками почвы. Балл обеспеченности растений азотом существенно уменьшается от начальной стадии вегетации (фазы кущения) до фазы выхода в трубку. (табл. 1). В эту фазу вегетации на всех вариантах опыта с отвальной обработкой зафиксировано максимальное содержание азота в клеточном соке растений. На вариантах с минимальной обработкой установлено снижение обеспеченности растений азотом в фазу выхода в трубку. Концентрация клеточного сока по азоту у ячменя самая высокая, что свидетельствует о более интенсивном потреблении культурой этого элемента питания и высокой отзывчивости на внесение удобрений, особенно на варианте отвальной вспашки.

Обеспеченность почвы нитратным азотом в период посева колеблется по вариантам опыта от средней до высокой, указывая на оптимальные условия азотного питания культур. По усредненным данным в целом по опыту содержание нитратного азота среднее и составляет 12,6 мг/кг почвы. Самое высокое нитратонакопление обнаружено на варианте с обработкой дискатором. Отвальная вспашка не повысила обеспеченность почвы азотом за счет неблагоприятных погодных условий предшествующего года, когда в сентябре выпало очень много осадков и отмечались пониженные осенние температуры. Это не способствовало оптимизации условий текущей нитрификации. Поэтому паровой предшественник себя не проявил как накопитель нитратного азота.

Таблица 2 – Биометрические показатели растений в период уборки и элементы структуры урожая

Вид обработки	Культура	Вариант	Высота растений, см.	Длина колоса, см.	Число колосков, шт.	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 семян, г.
Отвальная	пшеница по пару	н/уд	62,0	7,2	7,5	18,4	30
		уд	66,0	7,0	10,0	12,1	30
	пшеница по кукурузе	н/уд	61,7	9,5	5,3	16,8	20
		уд	78	8,0	12,2	22,7	30
	ячмень	н/уд	63,1	9,6	20,2	18,8	50
		уд	61,1	10,2	18,5	18,5	50
Плоскорезная	пшеница по пару	н/уд	74,7	7,8	12,2	23,2	30
		уд	68,8	7,5	10,5	20,8	30
	пшеница по кукурузе	н/уд	73,4	7,7	12,6	23,0	30
		уд	76,0	8,0	13,2	29,3	30
	ячмень	н/уд	51,2	8,2	15,9	15,6	40
		уд	56,0	8,6	17,6	17,0	50
Дискатор	пшеница по пару	н/уд	66,6	7,2	10,7	18,5	40
		уд	76,5	8,5	13,6	26,5	40
	пшеница по кукурузе	н/уд	77,3	8,1	13,8	27,5	40
		уд	81,0	8,4	14,8	31,4	30
	ячмень	н/уд	47,9	9,9	14,9	13,9	40
		уд	54,6	8,4	19,1	16,1	50
Прямой посев	пшеница по пару	н/уд	69,0	7,4	13,0	17,2	20
		уд	80,4	8,0	12,5	17,1	30
	пшеница по кукурузе	н/уд	77,7	7,8	12,8	25,5	30
		уд	69,0	8,0	12,6	25,0	30
	ячмень	н/уд	53,7	8,2	18,2	17,2	40
		уд	59,3	9,2	17,3	17,1	50

К концу вегетации (период уборки) установлено существенное снижение содержания нитратного азота в почве, практически на всех вариантах опыта. В оба срока определения нитратного азота не установлено четкой зависимости его содержания от применения удобрений, что связано, по-видимому с оптимальным его содержанием в почве. Кроме того, потребность культур в азоте удовлетворялась за счет высокого содержания аммонийной формы азота, принимающей равноценное значение в азотном питании растений. Обеспеченность почвы этой формой азота была очень высокой во все сроки определения.

В таблице 2 приведены некоторые биометрические показатели растений и элементы структуры урожая зерновых культур в опыте. Самые высокие растения были обнаружены на вариантах с отвальной обработкой почвы. Они же характеризовались и максимальной длиной колоса. На высоту растений положительно повлияли азотные удобрения. В ряде случаев на удобренных вариантах у зерновых культур сформировалось более высокое число колосков и масса 1000 семян.

Наиболее тесная корреляционная связь между содержанием нитратов в посев обнаружена с числом колосков и массой 1000 семян (табл. 3). Корреляционная зависимость между изучаемыми

показателями и содержанием аммонийного азота слабее. Наиболее тесная зависимость наблюдается между аммонийным азотом и массой 1000 семян. Не установлено корреляционной зависимости между биометрическими показателями, а также элементами структуры урожая с содержанием нитратов и аммония в период уборки урожая. Это вполне закономерно, так как идет формирование запасных питательных веществ в генеративных органах растений, а почвенные запасы элементов питания в этот период слабо используются.

Таблица 3 – Корреляционная зависимость (r) между элементами структуры урожая и содержанием минеральных форм азота (M ср, мг/кг почвы) в целом по опыту

Показатели	Нитраты				Аммоний			
	18.05.18		25.09.18		18.05.18		25.09.18	
	M _{ср.}	r						
Высота растений, см	12,6	-0,25	7,2	0,23	39,8	-0,31	26,6	-0,14
Длина колоса, см		0,14		-0,19		-0,16		-0,05
Число колосков, шт		0,65		0,1		0,25		-0,15
Число зерен, шт		-0,18		0,05		-0,22		-0,08
Масса 1000 семян, г		0,56		0,07		0,41		-0,24

Результаты статистической обработки и расчет коэффициентов корреляции между изучаемыми показателями при разных обработках показали наиболее тесную корреляционную зависимость массы 1000 семян с содержанием нитратного азота. При нулевом посеве корреляционная связь с нитратами отсутствовала при одновременном незначительном усилении тесноты связи с аммонийной формой азота.

Таким образом, на удобренных вариантах по всем культурам балл обеспеченности азотом в 2-3 раза выше, чем на не удобренных. Максимальное содержание азота в растениях обнаружено на всех вариантах отвальной обработки, затем плоскорезной. Почти одинаковое содержание азота в растениях зафиксировано при прямом посеве и обработке дисковым.

Самая высокая обеспеченность почв нитратной формой азота установлена в период кущения зерновых культур. В фазу колошения - цветения нитратов обнаруживается намного меньше, так как потребность в них в этот период значительно ниже. В большинстве случаев наиболее тесная корреляционная зависимость между биометрическими показателями, а также элементами структуры урожая обнаружена с минеральными формами азота, особенно нитратной, в начальный период вегетации, как правило, определяющий величину и качество будущего урожая.

Литература

1. Власенко, А.Н. Минимизация обработки почвы и минерализация соединений азота/ А.Н. Власенко, И.Н. Шарков, В.Е. Синещеков, А.С. Прозоров // Почвоведение. 2001. - № 9. - С. 1111 - 1117.
2. Гамзиков, Г.П. Практические рекомендации по почвенной диагностике азотного питания полевых культур и применению удобрений в сибирском земледелии / Г.П. Гамзиков. -М., ФГБНУ "Росинформагротех", 2018, – 48 с.
3. Ермохин, Ю.И. Диагностика питания растений. / Ю.И. Ермохин. - Омск: ОмГАУ, 1995. - 297с.
4. Завалин, А.А. Основные итоги деятельности отделения земледелия за 2006-2010 годы /А.А. Завалин. // Плодородие, №2, 2011. - С. 2-5.
5. Иванов, А.Л. Инновационные приоритеты в развитии систем земледелия в России. /А.Л. Иванов. // Плодородие, №4, 2011. - С. 2-6

УДК .633.2:712

ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАБИОНОВ КАК МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

Байкузиев Ш.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены исследования использования в ландшафтном дизайне урбанизированной экосистеме, на примере корпусов Аграрного государственного университета, габионов, как малых архитектурных форм.

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, урбазкосистемы, малые архитектурные формы, габионы.

GREENING AND IMPROVEMENT OF URBANIZED ECOSYSTEMS WITH THE USE OF GABIONS AS SMALL ARCHITECTURAL FORMS

Baykuziev Shokh-Jahon
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The article presents the study of the use of urbanized ecosystem in landscape design, using gabions as an example of small architectural forms using the example of buildings of the Agrarian State University.*

Key words: *landscaping, gardening, urban ecosystems, small architectural forms, gabions.*

Для Сибирского региона, характеризуемого как территорию с суровыми климатическими условиями, озеленение урбанизированных территорий является актуальной проблемой [1-7].

Город Красноярск расположен на юге Красноярского края. Его физико-географическое положение характеризуется как сложное, потому что город находится на стыке трех физико-географических стран: Средне-Сибирского плоскогорья, Западно-Сибирской низменности и отрогов Восточного Саяна. Территорию города пересекает река Енисей, имеющая речную долину состоящую их системы надпойменных террас. Город Красноярск занимает часть Красноярской лесостепи. На этой территории предгорные ландшафты Восточного Саяна граничат с степными растительными сообществами Красноярской лесостепи.

Климат умеренного пояса представлен резко континентальной областью, отличающейся от соседних территорий большими перепадами зимних и летних температур воздуха. Отрицательной величиной выражается среднегодовая температура воздуха. Самым теплым месяцем в году является июль; самым холодным – январь. Выпадение осадков по месяцам не равномерное. Основное количество осадков выпадает в весенне-летний период. Годовая сумма осадков достигает 500 мм в год. Около 65% годовых осадков выпадает за время вегетационного периода растений. Это, безусловно, хорошо для растительности, в частности, древесно-кустарниковой. Данные средней относительной влажности отличаются по месяцам между предгорными и лесостепными ландшафтами. Среднегодовая влажность лесостепных ландшафтов составляет в среднем 65 %, а в предгорных территориях (в районе государственного заповедника «Столбы») -72 %. В зимний период среднегодовая влажность имеет максимальную величину, а весной – минимальную величину. Отмечаются различия в характере снежного покрова, а именно в лесостепных ландшафтах высота снежного покрова всего 45 см; в ландшафтах низкогорий - 50 см; в ландшафтах среднегорий – 90 см. Различается продолжительность снежного периода: в лесостепных ландшафтах снег тает в апреле, а в ландшафтах предгорных поясов наблюдается еще в мае. Тем не менее, климатические условия благоприятны для древесно-кустарниковой и травянистой растительности.

При благоустройстве и озеленении территории следует учитывать природно-климатические условия, как важных факторов использования малых архитектурных форм, так и при посадки в них растений.

Цель исследования: в урбанизированных экосистемах определить преимущества габионов, как малых архитектурных форм, в ландшафтном дизайне территории корпусов КрасГАУ.

Задачи исследования:

1. Определить понятие «габион» и основные этапы истории его использования
2. Преимущества использования габионов
3. Использования габионов в ландшафтном дизайне
4. Использования габионов для благоустройства корпусов ФГБОУ ВО «Красноярский

ГАУ»

Использование габионов, как малых архитектурных форм, возможно как на территории природной лесостепи, так и в предгорных районах в качестве декоративных элементов.

Габион - *gabion(французский)* и *gabbione (итальянский)* – большая сетка с камнями. Габионы – это оригинальные конструкции из очень прочной стальной сетки в виде прозрачных корзин разных форм. После их установления в нужном месте эти контейнеры заполняются камнями и реже другими наполнителями (например, деревянные бревна или обрезки труб).

История вопроса. В военном деле. С 16 по 19 века габионы использовались в военном деле в качестве элементов полевых сооружений для защиты личного состава (Наполеоновские войны, Крымская война, и другие). Габионы представляли собой пустые корзины (без дна), небольшого веса, разного диаметра (чтобы можно было ставить одну в другую) и перевозились в обозе. На огневых позициях они плотно заполнялись землей и камнями, копаемых и собираемых тут же, утрамбовывались, устанавливались в виде защитных «стен» вокруг орудий для задержания пуль, ядер, картечи противника. В 21 веке функция габионов в военном деле возродилась в виде HTSCOBastion, как быстро сборных габионов из стальной проволоки и мешков из прочной ткани. Они функционируют на военных базах NATO в Афганистане и Ираке с учетом удобной доставки и

быстрого наполнения с применением ковшовых погрузчиков (прочная конструкция, большая надежность, скорость возведения).

В строительстве габионы как объёмные изделия различной формы из проволочной кручёной сетки с шестиугольными ячейками предназначенные для создания габионных конструкций (ГОСТ Р 51285 -1999; ГОСТ Р 52132-2003). В конце 19 века габионы (в виде плетеной корзины) заинтересовали строителей, как быстро возводимые сооружения для укрепления крутых склонов и берегов рек; участков, которые подвержены оползням; при возведении дамб и мостов. В современный период плетеную корзину заменил каркас из металлической сетки. Габионы применяются в качестве укрепляющей конструкции, во всех видах строительства, для защиты дорог (автомобильных и железных), опор мостом, речных берегов и т.д. Используются разновидности габионов: матрацно-тюфячные (пологие берега рек); коробчатые – клетками в форме параллелепипеда (крутые стены); с армирующей панелью (подпорные стены до 3 м, строительство на сыпучих песках); цилиндрические (укрепление русел рек, для прокладки коммуникаций по дну водоемов - труб, кабели). Габионы вытесняют монолитные подпорные конструкции, выигрывая в стоимости и качестве.

В ландшафтном дизайне габионы заполняются любым природным каменным материалом (карьерный камень, галька, булыжник и другие). Материал -заполнитель бывает окатанным (речной камень - галька) или «рваным» (карьерный камень, щебень). Его размерность должна быть несколько больше, чем размер ячейки сетки габиона.

Основные виды габионов в ландшафтном дизайне: габион в форме эстетического бордюра; переносные сетчатые контейнеры; высокие подпорные стенки для сдерживания грунта между участками; входная живописная зона между участками сада и прилегающими территориями; коробчатый габион для сооружения садовой мебели; стационарный одиночный габион (место у костра, колодезный сруб, место для бытовых отходов, и другие); для создания МАФов (малых архитектурных форм) -каменные арки; туннели; старинные башенки, стены; многоярусные цветники; столбы-ножки для беседки или навеса; и другие; водные сооружения для укрепления и оформления берегов декоративного пруда, небольшого водопада, наземный умывальник, питьевой фонтанчик (отличаются высокой водонепроницаемостью); оригинальный забор или составная часть ограды; и другие.

Основные преимущества габионов:

1. Долгосрочные конструкции, выдерживающие огромные нагрузки. Со временем они укрепляются на счет аккумуляции почв, уплотнения камней, образования растительной поверхности.
2. Габионы, как эстетические формы, великолепно вписываются в окружающий пейзаж и подходят под любой стиль ландшафтного дизайна.
3. Гибкие и устойчивые, в точности повторяют «изгибы» территории, обеспечивают отличную сцепку с землей и переносят усадку почвы. Более того, укрепляют почвы и защищают ее от деформации.
4. Простые в монтаже и не требуют особых строительных навыков.
5. Не нуждаются в постоянном уходе и их ремонт сведен к минимальному.
6. Как элемент дизайна, габионы компактные и не занимают много места.
7. Эти конструкции из камня и металла абсолютно безвредны для здоровья людей и окружающей природы.
8. Снижают уровень постоянного шума и превращают зону отдыха в уютное и спокойное место.

Использование габионов при благоустройстве корпусов КрасГАУ. Во время летних полевых практик проводилось благоустройство и озеленение корпусов Красноярского ГАУ (Главный корпус, корпус Юридического института, корпус Агроэкологического института. В период весны-лета 2018 года. Использовались габионы, как малые архитектурные формы ландшафтного дизайна. Созданные габионы представляли собой разные формы оригинальных конструкции из прочной стальной сетки в виде прозрачных разных форм, с двухсторонними стенками, между которыми размещался наполнитель – розово-серый известняк. Выбор габионов, как основных форм ансамбля для около корпусной территории, связан с уместным в данном случае, деловым стилем и сочетанием цветовой гаммы габионов с фоном зданий. Форма и размеры габионов определялись особенностями использованного пространства. Габионы вмещали внутри сеток почвенный субстрат, для посадки цветочных и декоративных растительных культур. Эти культуры в фитокомпозициях поражали цветочными гаммами и продолжительностью цветения периодами цветения все лето.

Выводы:

1. Габионы – это оригинальные конструкции из очень прочной стальной сетки в виде прозрачных корзин разных форм.
2. Габионы имеют преимущества в использовании их в ландшафтном дизайне, которые выражаются в: эстетичности, способности выносить нагрузки, устойчивостью, долговечностью, срочностью, простотой монтажа, не требовательны к уходу и ремонту. Снижают уровень шума, обеспечивают комфортный отдых, абсолютно безвредны для здоровья людей и окружающей среды.

3. При благоустройстве и озеленении корпусов КрасГАУ (Главный корпус, корпус Юридического института, корпус Агроэкологического института (весна-лето 2018 года), использовались габионы, как малые архитектурные формы ландшафтного дизайна. Представляли собой разные формы конструкции из прочной стальной сетки; с двухсторонними стенками, между которыми размещался наполнитель – розово-серый известняк. Габионы вмещали внутри сеток почвенный субстрат, для посадки цветочных и декоративных растительных культур, которые в фитокомпозициях поражали цветочными гаммами и продолжительностью периода цветения в течение лета.

Литература

1. Галишевская В.В., Гришаева Л.В. Экологические проблемы городов/В.В.Галишевская, Л.В.Гришаева.- Норильск, НИИ, 2000. – 74 с.
2. Демиденко, Г.А. Обоснование ассортимента зеленых насаждений, устойчивых к загрязнению атмосферы города Красноярска/Технология и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства /Г.А.Демиденко. – Красноярск, 2019. С.121-124.
3. Демиденко, Г.А. Экологическое обоснование ассортимента растений для системы зеленых насаждений в сибирском регионе/Технология и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства /Г.А.Демиденко. – Красноярск, 2019. С.118-121.
4. Демиденко, Г.А. Вертикальное озеленение как перспективное направление городского ландшафтного дизайна в Сибирском регионе/ Теория и практика ландшафтной архитектуры// Г.А.Демиденко. - Красноярск, 2018. - С.80-84
5. Демиденко, Г.А. Озеленение и ландшафтный дизайн сельскохозяйственных поселков в Сибири/ Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий// Г.А.Демиденко. - Новосибирск, 2018. - С.252-255
6. Демиденко, Г.А. Создание и содержание объектов ландшафтной архитектуры для благоприятной городской среды Красноярска/ Г.А.Демиденко. Вестник КрасГАУ. - №6.- 2018. -С.308-313
7. Маслов, Н.В. Градостроительная экология /Н.В.Маслов. – М.: Мысль, 2003. -284 с.

УДК 633.11: 631.523.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА *AGROPYRON ELONGATUM* ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ ЗЕРНА

Богданова Е.В., Гайдайчук Д.П., Плотникова Л.Я.

Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, Россия

Аннотация: В статье представлены данные по продуктивности и качеству зерна перспективных линий яровой мягкой пшеницы, созданных с участием пырея удлиненного *Agropyron elongatum* в Омском ГАУ. Лучшие интрогрессивные линии показали продуктивность в 1,3–2,2 раза выше, чем у сортов-стандартов, высокое содержание белка (до 16,4 %) и сырой клейковины (до 33,6 %).

Ключевые слова: мягкая пшеница, *Agropyron elongatum*, интрогрессивные линии, белок, клейковина.

THE USE OF THE GENETIC POTENTIAL OF *AGROPYRON ELONGATUM* TO CREATE THE LINES OF SPRING COMMON WHEAT WITH HIGH GRAIN QUALITY

Bogdanova E. V., Gaidaichuk D. P., Plotnikova L. Ya.

P. A. Stolypin Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia

Abstract: The article presents the data on the productivity and grain quality of promising lines of spring common wheat, created with the participation of Wheatgrass *Agropyron elongatum* in Omsk State Agrarian University. The best introgressive lines showed productivity 1,3–2,2 times higher than standards, high protein content (up to 16,4 %) and crude gluten (up to 33,6 %).

Keywords: common wheat, *Agropyron elongatum*, introgressive lines, protein, gluten.

В последние годы Россия стала мировым центром по производству и экспорту зерна. Одновременно с увеличением производства возрастают требования к качеству зерна, прежде всего, содержанию белка и сырой клейковины. Повышение содержания белка необходимо для улучшения как хлебопекарных, так и фуражных свойств продукции. В качестве донора генов высоко содержания белка может быть использован пырей удлиненный *Agropyron elongatum* (Host.) Beauv. *A. elongatum* – дикий вид с многолетним образом жизни, низкой урожайностью и мелким зерном. При этом *A. elongatum* обладает иммунитетом ко многим грибным болезням и высокой устойчивостью к

стрессовым факторам среды (засухе, морозам, засолению и др.) [7]. Мелкие семена *A. elongatum* содержат большое количество белка и клейковины (до 68,8 %), что создает предпосылки для создания интрогрессивных форм с хорошим качеством зерна [3]. Как правило, пырей удлиненный используется в селекции в качестве донора генов устойчивости к болезням.

Введение генов *A. elongatum* в мягкую пшеницу – трудоемкий и длительный процесс, потому что дикий вид имеет геномы, отличающиеся от пшеничных, что препятствует передаче материала в форме небольших транслокаций, в слабой степени снижающих хозяйственно-ценные свойства селекционного материала. Кроме того, полезные гены *A. elongatum* тесно сцеплены с отрицательными свойствами дикого вида: низкой продуктивностью, мелким зерном, плохим вымолотом. В связи с этим в селекционных учреждениях России преимущественно используют транслокацию с геном устойчивости к бурой ржавчине *Lr19*, хорошо сочетающуюся с полезными свойствами мягкой пшеницы [3].

В Омском ГАУ в ходе длительной селекционной работы были созданы интрогрессивные линии яровой мягкой пшеницы с генами *A. elongatum*, отличающиеся сокращенным вегетационным периодом, устойчивостью к листовым болезням и экологической пластичностью [4,5,6]. Целью работы была характеристика улучшенных интрогрессивных линий яровой по качеству зерна в контрастных погодных условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Объектами исследований служили 160 интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы с генами *A. elongatum*, созданные в Омском ГАУ в качестве стандартов групп спелости использовали сорта пшеницы: Памяти Азиева (среднеранний), Дуэт (среднеспелый), Серебристая (среднепоздний). Исследования проводили в лесостепной зоне юга Западной Сибири (г. Омск) в 2017–2018 гг. Посев осуществляли по пару в третьей декаде мая на делянках площадью 2 м². Показатели качества зерна (содержание белка и сырой клейковины, в %) определяли на приборе ИнфраЛЮМ ФТ-10.

Лесостепная зона юга Западной Сибири относится к регионам рискованного земледелия, в нем наблюдаются резкие колебания среднесуточных и среднедекадных температур, а также нестабильное выпадение осадков в течение периода вегетации, регулярные засухи. Климат степной и лесостепной зон юга Западной Сибири позволяет получать зерно с высокими хлебопекарными свойствами. Однако, метеорологические условия существенно влияют на вегетационный период, урожайность и качество зерна мягкой пшеницы. Для Западной Сибири необходимы сорта с сокращенным вегетационным периодом, способные формировать стабильный качественный урожай в изменчивых погодных условиях [4].

Исследования, проведенные в 2017–2018 гг. показали, что большая часть интрогрессивных линий по вегетационному периоду относилась к среднеранней, среднеспелой и среднепоздней группам спелости, что делает их пригодными для выращивания в степи и лесостепи юга Западной Сибири. Их вегетационных период в среднем составлял 76-84 сут. 45 линий по продуктивности были на уровне или выше сортов-стандартов соответствующих групп спелости (таблица).

Опыт селекционной работы показал, что совмещение в сорте высокой урожайности и повышенного количества белка и клейковины – сложная задача, поскольку есть высокая отрицательная корреляция между этими признаками [1]. Качество зерна зависит от генотипа сорта и влияния факторов среды (тепло- и влагообеспеченности в период формирования и налива зерна, внесения удобрений и др.) [7, 1]. Налив и созревание яровой пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири может проходить в контрастных условиях, при этом на качество зерна отрицательно влияют как низкая температура и повышенная влажность, так и жаркая и сухая погода. Согласно требованиям ГОСТ Р 52554-2006 в зерне сильной пшеницы 1-го класса содержание белка в сухом веществе и сырой клейковины должно составлять 14,5 % и 32,0 % соответственно, 2-го – 13,5 % и 28,0 %, в ценной пшенице 3-го класса – 12,0 % и 23,0 %. Натура зерна 1-го и 2-го класса должна быть не менее 750 г/л, а 3-го – 730 г/л. Среди включенных в опыты стандартов сорт Памяти Азиева отнесен к сильным, а Дуэт и Серебристая – к ценным пшеницам. Зерно сильной пшеницы может быть использовано для улучшения технологических свойств слабой. Из ценной пшеницы можно испечь хлеб стандартного качества, но ее добавки не улучшают свойства слабого зерна [2].

Созданные в Омском ГАУ линии пшеницы были изучены по признакам содержания белка и сырой клейковины в зерне. По основным показателям качества (содержанию белка, сырой клейковины) выделились 12 линий, которые в среднем за два года исследований показали соответствие сильной пшенице 1 и 2 класса.

Характеристика лучших линий приведена в таблице. Из данных видно, что три линии №№ 321, 352, 37 по содержанию белка и сырой клейковины относились к 1 классу, остальные линии – ко второму классу. Содержание белка в зерне лучших линий в среднем за 2 года достигало 16,7 %, клейковины – 33,6 %. Особую ценность представляет то, что эти показатели удерживались на высоком уровне в различные годы исследований. Кроме того, лучшие линии превышали стандарты по продуктивности в 1,3-2,3 раза.

Таблица – Характеристика интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы с генами *Agropyronelongatum* по качеству зерна, 2017-2018 гг.

Сорт, линия	Вегетационный период, сут*	Белок, %			Сырая клейковина, %			Продуктивность, г*
		2017	2018	среднее	2017	2018	среднее	
Среднеранняя и среднеспелая группы								
Памяти Азиева	77	14,8	15,8	15,3	30,7	32,0	31,4	1,4
Дуэт	80	15,4	14,8	15,1	30,6	29,3	30,0	1,7
№ 31	79	15,0	14,7	14,9	29,1	30,0	29,6	2,3
№ 321	79	15,4	16,2	15,8	32,9	30,1	32,1	2,1
№ 352	81	16,1	16,7	16,4	32,0	33,9	33,0	3,8
№ 322	81	16,1	15,7	15,9	31,8	31,7	31,8	2,4
№ 337	81	15,6	15,0	15,3	31,6	30,7	31,2	2,4
Среднепоздняя группа								
Серебристая	85	13,3	12,8	13,1	26,8	26,2	26,5	1,6
№ 37	84	16,2	16,5	16,4	32,3	34,9	33,6	1,9
№ 314	84	15,5	15,2	15,4	30,4	30,3	30,4	2,6
№ 354	83	15,8	14,9	15,4	31,1	30,0	30,6	2,4
НСР ₀₅	-	0,3	0,5	0,4	0,6	0,7	0,6	0,3

* средняя за 2017-2018 гг.

Таким образом, в Омском ГАУ созданы перспективные интрогрессивные линии яровой мягкой пшеницы с генами пырея удлиненного *A. elongatum*, обладающие комплексом полезных признаков. По основным показателям качества зерна (содержанию белка, сырой клейковины) зерно лучших линий соответствует сильной пшенице 1 и 2 класса. Интрогрессивные линии, выделившиеся по комплексу ценных признаков, перспективны для создания сортов яровой мягкой пшеницы, адаптированных к условиям юга Западной Сибири.

Литература

1. Белкина Р.И. Качество зерна сортов сильной пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, Д.И. Кучеров, И.В. Барышников // Агропродовольственная политика России, 2013. - № 3. – С. 51-53.
2. Вдовина Т.В. Качество зерна пшеницы разных сроков посева в южной лесостепи Омской области / Т.В. Вдовина, Ю.В. Колмаков, П.В. Поползухин, И.А. Белан // Известия Оренбургского ГАУ, 2013. – № 5 (43). – С. 52-54.
3. Крупнова О.В. Содержание и качество клейковины у рекомбинантных линий мягкой пшеницы с транслокацией *Lr19 (7D)* от *Agropyronelongatum*Host. и *6Agj(6D)* -хромосомой от *Agropyronintermedium*Host. / О.В. Крупнова, А.Е. Дружин, С.А. Воронина, В.А. Крупнов // Вестник ВОГиС, 2010. – Т. 14. – № 4. – С. 641-646.
4. Плотникова Л.Я. Изменение агрономических свойств пшенично-пырейных гибридов при создании доноров для селекции пшеницы, адаптированных к условиям лесостепной зоны Западной Сибири / Л.Я. Плотникова, С.П. Кузьмина, А.Т. Айдосова, А.И. Дегтярев // Омский научный вестник, 2014а. – № 2 (134). – С. 155-159.
5. Плотникова Л.Я. Интрогрессивные линии мягкой пшеницы с генами пырея удлиненного *Agropyronelongatum* устойчивые к листовым болезням на юге Западной Сибири / Л.Я. Плотникова, А.Т. Айдосова, А.Т. Рыспекова, А.Ю. Мясников // Вестник ОмГАУ, 2014. – № 4 (16). – С. 3-7.

6. Плотникова Л.Я. Оценка экологической пластичности и устойчивости к бурой ржавчине интрогрессивных линий мягкой пшеницы с генами *Agropyronelongatum* / Л.Я. Плотникова, А.Т. Сагендыкова, С.П. Кузьмина // Аграрная Россия, 2016. – № 9. – С. 5-13.

7. Цицин Н.В. Проблемы отдаленной гибридизации / Н.В. Цицин, В.Ф. Любимова, А.Б. Маслов, М.А. Махалин // Проблемы отдаленной гибридизации – М., 1979. – 278 с.

УДК 633.366:631.543.2

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ДОННИКА ЖЕЛТОГО

Власова Т.С., Байкалова Л.П.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описываются результаты исследований по засоренности агрофитоценозов донника желтого при нормах высева 14 кг/га, 18 кг/га, 22 кг/га и 26 кг/га в фазы весеннего отрастания и цветения культуры. Выявлено влияние корнеотпрысковых и двулетних сорняков на урожайность зеленой массы донника.

Ключевые слова: донник желтый, норма высева, зеленая масса, двулетние сорняки, корнеотпрысковые сорняки.

INFLUENCE OF NORM OF SEEDING ON THE CLUGNMENT OF YELLOW MONSHIP SEEDS

Vlasova T.S., Baykalova L.P.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the results of research on the clogging of agrophytocenoses of the clover of yellow at a seeding rate of 14 kg / ha, 18 kg / ha, 22 kg / ha and 26 kg / ha in the phases of spring regrowth and flowering of the crop. The influence of root-weeping and biennial weeds on the yield of green clover is revealed.

Keywords: yellow clover, seeding rate, green mass, biennial weeds, root-weed weeds.

Засоренность посевов приводит к огромным потерям урожайности сельскохозяйственных культур во всем мире. По официальным данным ФАО [15] потенциальные потери урожая от сорняков составляют 9,5 %. В России сорняки уменьшают урожай яровой пшеницы на 32 %, картофеля – на 44 %, проса – на 84 %, кукурузы – на 90 %, донника желтого и белого – на 47 % [2]. Засуха, градобитие, массовое появление насекомых и тому подобные стихийные явления – все это действует лишь временно на состоянии наших урожаев, вред же от сорных трав постоянный, систематический. На средnezасоренных полях не добивают 10-12 % валового урожая зерна, 12-15 % кукурузы и подсолнечника, 18-20 % многолетних трав [7]. Половина потенциальных потерь урожая приходится на зерновое производство, и составляет 25 млн. т., или 62,6 млрд. руб. в текущих ценах [13].

Фундаментальную экологическую основу систем защиты растений составляет агротехнический метод. Агротехнический метод может применяться на 73-75 % пашни, занимая центральное место в системах защиты растений [6, 14]. В условиях южной лесостепи Омской области отмечено устойчивое снижение численности сорных растений при естественном засорении по мере увеличения нормы высева [3].

Вопросами изучения влияния нормы высева на засоренность донника желтого в Красноярском крае на сегодняшний день никто не занимается. Принимая во внимание важность повышения продуктивности донника для развития животноводческой отрасли и рационального природопользования, констатируем актуальность выбранной темы.

Цель исследования – выявить влияние нормы высева на засоренность посевов донника желтого.

Задачи:

1. Оценить агрофитоценозы донника желтого по общей численности сорных растений и массе сорняков в фазы отрастания и цветения;
2. Оценить агрофитоценозы донника желтого по численности корнеотпрысковых сорняков и их массе в фазы отрастания и цветения;
3. Установить долю сорняков от числа культурных растений при различных нормах высева;
4. Определить корреляционную зависимость урожайности зеленой массы донника желтого от численности сорняков.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились в лесостепной зоне на опытном поле кафедры растениеводства и плодoовощеводства в УНПК «Борский» Сухобузимского района Красноярского края. Почва опытного участка представлена чернозёмом выщелоченным, среднесуглинистая по гранулометрическому составу с содержанием гумуса в пахотном слое 5,0-6,8 %, среднеобеспеченная по содержанию основных элементов питания, рН = 6,5-6,8. Предшественник – черный пар. Обработка почвы осуществлялась согласно общепринятым рекомендациям для данной зоны (зяблевое глубокое рыхление, три культивации в течение весеннее – летнего периода, предпосевная обработка).

Закладка опыта проводилась в 2017 г. 19 июля перед массовым выпадением осадков, что является оптимальным для Красноярской лесостепи. Площадь делянки – 76,8 м² (6,4 м × 12 м), повторность – четырехкратная, размещение – методом систематических повторений. Способ посева – рядовой (15 × 15 см), сеялкой ССНП-1,6. Учет урожайности и засоренности проведен в 2018 г.

Закладка опытов и наблюдения проводились согласно методики ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [8] и методики государственного сортоиспытания М.А. Федина [16]. Статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Доспехова [5]. Засоренность посевов учитывали количественно-весовым методом в фазу весеннего отрастания и в фазу цветения донника. С площади 1 м² в четырехкратной повторности отбирали культурные и сорные растения [9]. Долю сорняков в посевах определяли по методу Н.З. Милащенко [10].

Для исследования были выбраны нормы высева донника желтого 14 кг/га, 18 кг/га, 22 кг/га и 26 кг/га. Контролем являлась норма высева, рекомендованная для лесостепной зоны – 22 кг/га [1].

Результаты исследований. Анализируя показатели за 2017, 2018 гг. можно отметить, что погодные условия существенно отличались от среднемноголетних данных. В мае и июне 2017 г. выпало 26 и 20 мм осадков, что соответствует 74,9 % и 57,6 % от среднемноголетней суммы осадков. Вегетационный период 2017 г. можно охарактеризовать как благоприятный для выращивания донника. Погодные условия 2018 г. отличались высокими среднесуточными температурами и недостатком осадков, с мая по сентябрь выпало 149 мм что составляет 60,3 % от средней многолетней величины. Вегетационный период 2018 г. можно охарактеризовать как крайне неблагоприятный для растений донника желтого.

В Красноярском крае обнаружено 113 видов сорных растений, 90 % из которых относятся к двудольным и 10 % - к злаковым. Наиболее многочисленной по видовому составу является группа малолетних яровых сорняков – порядка 37 видов. Малолетние зимующие и двулетние сорняки представлены 22 видами. Самыми злостными и трудноискоренимыми являются многолетние сорняки. Корнеотпрысковые сорняки представлены 9 видами, из которых повсеместно засоряют посева в Приенисейской Сибири бодяк полевой, осот полевой и вьюнок полевой [12].

В наших опытах тип засорения можно охарактеризовать как многолетне-малолетний. Группа многолетних включала в себя корнеотпрысковые виды: бодяк полевой (30 %), щавель конский (40 %) и смолевку-хлопушку (10 %). Из малолетних засорял посева донника двулетний сорняк чертополох поникающий (20 % от общего числа сорняков).

Бодяк полевой или осот розовый (*Cirsium arvense* L.) относится к семейству астровых. Корневая система бодяка состоит из мощных вертикальных корней и отходящих от них горизонтальных отпрысков. Боковые корни после некоторого роста в горизонтальном направлении круто поворачивают вниз и дают начало новому вертикальному корню. На местах изгибов горизонтальных корней из почек развиваются побеги, которые образуют на поверхности почвы новые растения в виде розеток [11].

Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.) семества гречишных, высотой 90-150 см. Имеет мощное стержневидное, разветвленное корневище. Глубина проникновения корней в почву 2,1-4,0 метра, боковые корни разрастаются в стороны до 2 метров. Размножается он семенами и большей частью корневой порослью. Щавель конский является злостным засорителем многолетних трав [4].

Смолевка-хлопушка (*Silenecucubalus* Wib.) семейства гвоздичных. Распространяется в основном вегетативно. Корневая система состоит из основного стержневого корня, который образует множество боковых корешков-отпрысков. Из почек последних появляются новые растения. Одно растение смолевки-хлопушки дает за сезон 8-9 тысяч семян, которые сохраняют всхожесть в почве 8 и более лет [11].

Чертополох поникающий (*Carduus nutans* L.) – двулетнее растение семейства астровых высотой 50-100 см. В первый год развития образует плотно прилегающую к земле розетку листьев, на второй год – генеративные побеги. Вегетирует с мая по сентябрь, является злостным засорителем многолетних трав [4].

Таблица 1 – Количество сорных растений в агроценозах донника желтого, шт/м²

Фаза развития донника	Норма высева, кг/га	Повторность				Среднее
		1	2	3	4	
Весеннее отрастание	22 (контроль)	8	11	9	10	9,5
	14	13	11	15	17	14,0
	18	10	12	9	11	10,5
	26	7	9	6	10	8,0
	Среднее	9,5	10,8	9,8	12,0	10,5
	НСР ₀₅					2,6
Цветение	22 (контроль)	91	89	93	95	92,0
	14	104	99	108	106	104,3
	18	77	76	78	77	77,0

	26	69	68	73	70	70,0
	Среднее	85,3	83,0	88,0	87,0	85,8
	НСР ₀₅					3,8

В весеннее отрастание наблюдалось от 8 до 14-ти сорняков на м². У контроля агрофитоценоза донника желтого с нормой высева 22 кг/га общая засоренность составила 9,5 шт/м², достоверно большее число сорняков было при норме высева 14 кг/га. По мере роста и развития донника засоренность существенно увеличилась. В фазу цветения она составляла от 70 шт/м² при норме высева 26 кг/га до 104,3 шт/м² при норме высева 14 кг/га. При высева с нормой 14 кг/га засоренность превышала контроль на 12 шт/м², при высева с нормами 26 кг/га и 18 кг/га была ниже, чем у контроля на 22 шт/м² и 15 шт/м² (табл. 1).

Количество корнеотпрысковых сорняков на контроле в период весеннего отрастания донника составляло 7 шт/м², на 3 сорняка меньше было при норме высева донника 26 кг/га, на 4,5 шт/м² больше при высева с нормой 14 кг/га. При норме высева 18 кг/га засоренность корнеотпрысковыми сорняками была на уровне контроля.

В фазу цветения меньшее количество корнеотпрысковых сорняков было при нормах высева 26 кг/га и 18 кг/га. При минимальной норме высева в цветение сохранялась прежняя тенденция: отмечалась самая высокая засоренность корнеотпрысковыми сорняками (табл. 2).

Таблица 2 – Количество корнеотпрысковых сорняков в агроценозах донника желтого, шт/м²

Фаза развития донника	Норма высева, кг/га	Повторность				Среднее
		1	2	3	4	
Весеннее отрастание	22 (контроль)	5	8	8	7	7,0
	14	10	8	13	15	11,5
	18	8	10	8	9	8,8
	26	4	5	3	6	4,0
	Среднее	6,8	7,8	8,0	9,3	8,1
	НСР ₀₅					2,4
Цветение	22 (контроль)	71	67	73	75	71,5
	14	85	81	83	86	83,8
	18	67	66	70	62	66,3
	26	51	48	55	53	51,8
	Среднее	68,5	65,5	70,3	69,0	68,3
	НСР ₀₅					4,7

В фазу весеннего отрастания масса всех сорняков превышала контроль при нормах высева 18 кг/га – на 14,7 г/м² и 26 кг/га – на 4,9 г/м². При норме высева 14 кг/га масса сорняков была на уровне контроля. Аналогичная тенденция прослеживалась по массе корнеотпрысковых сорняков. В фазу цветения меньшая масса сорняков была при нормах высева 26 кг/га и 18 кг/га. По корнеотпрысковым сорнякам снижение засоренности в сравнении с контролем отмечено при норме высева 26 кг/га. На уровне контроля была масса корнеотпрысковых сорняков при норме высева 18 кг/га (табл. 3).

Таблица 3 – Засоренность посевов донника желтого в фазы весеннего отрастания и цветения, г/м²

Фаза развития донника	Норма высева, кг/га	Засоренность			
		общая	± к контролю	Корнеотпрысковыми сорняками	± к контролю
Весеннее отрастание	22 (контроль)	15,0		12,5	
	14	16,3	1,3	14,2	1,7
	18	29,7	14,7	27,4	14,9
	26	19,9	4,9	18,0	5,5
	Среднее	20,2		18,0	
	НСР ₀₅	3,9		4,3	
Цветение	22 (контроль)	204,1		159,4	
	14	233,3	29,2	184,3	24,9
	18	179,9	-24,2	157,7	-1,7
	26	165,6	-38,5	128,6	-30,8
	Среднее	195,7		157,5	
	НСР ₀₅	16,8		10,9	

Прослеживалась зависимость сбора массы донника желтого в зависимости от нормы высева. Зеленая масса донника желтого превосходила контроль при высева с нормами 26 кг/га – на 666 г/м² и 18 кг/га – на 144 г/м², и уступала ему при норме высева 14 кг/га на 120 г/м² (табл. 4).

Таблица 4 – Масса растений желтого донника в фазу цветения, г/м²

Норма высева, кг/га	Повторность				Средняя
	1	2	3	4	
22 (контроль)	1691	1744	1723	1711	1717
14	1512	1654	1587	1633	1597
18	1891	1811	1865	1878	1861
26	2355	2374	2391	2413	2383
Среднее	1862	1896	1892	1909	1890
НСР ₀₅					60,9

Доля сорняков в агроценозе донника желтого снижалась при уменьшении площади питания культурных растений. Минимальная доля отмечена при норме высева 26 кг/га и составляла по корнеотпрысковым сорнякам 5,4 %, по двулетним – 1,6 % (рис., табл. 5).



Рисунок – Доля сорняков в агрофитоценозе донника желтого в фазу цветения, %

Максимальная доля корнеотпрысковых и двулетних сорняков была при норме высева 14 кг/га, минимальная – при норме высева 26 кг/га (табл. 5).

Таблица 5 – Доля сорняков в агрофитоценозе донника желтого, %

Группа сорных растений	Норма высева, кг/га	Повторность				Средняя, %
		1	2	3	4	
Корнеотпрысковые	22 (контроль)	9,4	8,6	9,4	9,8	9,3
	14	12,4	10,8	11,5	11,6	11,6
	18	8,4	8,7	8,9	7,9	8,5
	26	5,4	5,0	5,7	5,5	5,4
	Среднее	8,9	8,3	8,9	8,7	8,7
Двулетние	22 (контроль)	2,6	2,9	2,5	2,4	2,6
	14	2,9	3,0	3,7	2,6	3,1
	18	1,3	0,3	1,5	2,3	1,4
	26	1,9	2,1	1,4	0,9	1,6
	Среднее	2,1	1,9	2,3	2,0	2,1
Всего	22 (контроль)	12,0	11,5	11,9	12,2	11,9
	14	15,3	13,8	15,2	14,2	14,6
	18	9,7	8,4	10,4	10,2	9,7
	26	7,3	7,1	7,1	6,4	7,0
	Среднее	11,0	10,2	11,2	10,7	10,8

При увеличении общей численности сорняков и корнеотпрысковых сорняков отмечено снижение урожайности зеленой массы донника желтого, о чем свидетельствует сильная отрицательная корреляционная зависимость между названными показателями. Коэффициент

детерминации r^2 показывает долю тех изменений в процентах, которые зависят от изучаемого фактора. Так, анализ зависимости урожайности донника желтого от количества сорных растений в агроценозах с разными нормами высева, показал, что снижение урожайности зеленой массы донника на 74 % зависит от общей засоренности посевов и на 86 % – от засоренности корнеотпрысковыми сорняками (табл. 6).

Таблица 6 – Зависимость между урожайностью зеленой массы и засоренностью посевов донника желтого при разной площади питания

Статистический показатель	Зависимость урожайности от общей засоренности посевов, шт/м ²	Зависимость урожайности от засоренности посевов корнеотпрысковыми сорняками, шт/м ²
r (коэффициент корреляции)	-0,86	-0,93
Sr (ошибка коэффициента корреляции)	0,12	0,09
r^2 (коэффициент детерминации)	0,74	0,86

Выводы

1. Численность двулетних и корнеотпрысковых сорняков зависела от фазы вегетации и нормы высева донника желтого.

В фазу цветения общая численность сорняков была выше, чем в весеннее отрастание в 8 раз. В период весеннего отрастания общая численность сорняков в агрофитоценозах донника желтого в зависимости от нормы высева менялась слабо. Выявлена лишь более высокая численность сорных растений при минимальной норме высева. В 2 раза превосходил контроль по массе сорняков вариант с нормой высева 18 кг/га и в 1,3 раза – с нормой высева 26 кг/га.

В фазу цветения общая численность и масса сорняков снижалась при нормах высева 18 кг/га и 26 кг/га, и увеличивалась при норме высева 14 кг/га.

2. Численность корнеотпрысковых сорняков в фазу цветения превышала их численность в фазу отрастания в 8,4 раза, масса корнеотпрысковых сорняков – увеличивалась в 8,8 раз.

В фазу весеннего отрастания увеличение площади питания донника приводило к росту численности корнеотпрысковых сорняков, уменьшение площади питания, напротив, способствовало их снижению. Количество корнеотпрысковых сорняков при норме высева 26 кг/га в сравнении с контролем 22 кг/га снижалось на 43 %, при норме высева 14 кг/га – увеличивалось на 64 %. Прямой зависимости между численностью и массой корнеотпрысковых сорняков отмечено не было: максимальная их масса была при норме высева 18 кг/га.

В фазу цветения численность корнеотпрысковых сорняков снижалась при нормах высева 26 кг/га и 18 кг/га на 19,7 шт/м² и 5,2 шт/м² соответственно. По массе корнеотпрысковых сорняков выявлено их достоверное снижение при высева с нормой 26 кг/га – на 19,3 %.

3. По всем видам сорняков прослеживается четкая тенденция снижения засоренности при увеличении нормы высева донника желтого до 26 кг/га и 18 кг/га. Доля корнеотпрысковых сорняков при нормах высева 26 кг/га и 18 кг/га составляла 5,4 % и 8,5 %, двудольных сорняков – 1,6 % и 1,4 % соответственно.

4. Установлена высокая отрицательная степень связи между урожайностью зеленой массы донника желтого и засоренностью агрофитоценозов. Коэффициент детерминации позволил выявить, что урожайность донника на 74 % зависела от общей засоренности посевов и на 86 % – от засоренности корнеотпрысковыми сорняками.

Литература

1. Байкалова, Л.П. Кормопроизводство Сибири / Л.П. Байкалова, - Учебное пособие. Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2013. – 332 с.
2. Бекетов, А.Д. Земледелие Восточной Сибири / А.Д. Бекетов, - Учебное пособие. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1991. – 355 с.
3. Гладких, М.С. Совершенствование технологии возделывания голозерного овса в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / Гладких Марина Сергеевна. – Уфа, 2018. – 124 с.

4. Дмитриева, С.И. Растения сенокосов и пастбищ / Дмитриева С.И., Игловиков В.Г., Конюшков Н.С., Раменская В.М., - Учебное пособие. М.: Колос, 1982. – 248 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.
6. Захаренко, В.А. Агротехнические методы в системе управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем на основе интегрированной защиты растений / В.А. Захаренко // Агротехнический метод в защите растений от вредных организмов. – Краснодар, 2002. – С. 3-5.
7. Мальцев, А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней / А.И. Мальцев, - Учебное пособие. – М., Л.: Сельхозиздат, 1962. – 221 с.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИК им. В. Р. Вильямса. – М. – 1987. – 197 с.
9. Методика и техника учета сорняков: науч. тр. / Научно-исследовательский институт селекционного хозяйства Юго-Востока. – Саратов, 1969. – Вып. 26. – 196 с.
10. Милащенко, Н.З. Система мер борьбы с сорной растительностью в севооборотах / Н.З. Милащенко, А.Ф. Неклюдов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1981. № 1. – С. 8-16.
11. Симонов, И.П. Сорные растения и борьба с ними / Симонов И.П., - Учебное пособие. Свердловск: Средне-Уральское книжное изд-во, 1969. – 131 с.
12. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе / Под ред. С.В. Брылева, - Научно-практические рекомендации. Красноярск: ООО «Изд-во Поликор», 2015. – 222 с.
13. Солодун, В.И. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья / В.И. Солодун, А.М. Зайцев, А.С. Филлипов, Г.О. Такаладзе, - Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 447 с.
14. Торопова, Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Е.Ю. Торопова, - Монография. – Новосибирск: ИПЦ «Юпитер», 2005. – 370 с.
15. ФАО: Урожай: потери от сельскохозяйственных вредителей. - <https://ru-ecology.info/term/15892/>. Дата обращения март 2019 г.
16. Федин, М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. 263 с.

УДК504.5

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРОМЫШЛЕННО-УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Горлушкина К.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. Система мониторинга, которая действует на сегодняшний день, недостаточно конкретизирована к задачам местного уровня по уточнению о состоянии земель городских территорий и не дает получить общую картину о загрязнении районов промышленных территорий с учетом накопления вредных веществ, влияющих на природную среду. В связи с этим в статье раскрываются проблемы системы мониторинга земель промышленно-урбанизированных территорий.

Ключевые слова: мониторинг, урбанизированные территории, поллютанты, прогнозирование, контроль, тяжелые металлы, рациональное использование земель.

PROBLEMS OF MONITORING INDUSTRIAL AND URBANIZED TERRITORIES

Gorlushkina K.S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract:The monitoring system that is currently in place is not sufficiently specified to the tasks of the local level to clarify the state of the land of urban areas and does not provide a general picture of the pollution of industrial areas, taking into account the accumulation of harmful substances affecting the environment. In this regard, the article reveals the problems of the land monitoring system of industrial-urbanized territories.

Key words: monitoring, urbanized areas, pollutants, forecasting, control.

Свойства окружающей среды невозможно в полной мере представить и отразить, так как обеспечение прогноза и контроля загрязнений промышленных территорий представлено рядом не взаимосвязанных процедур и систем оценок экологической безопасности.

Современный мониторинг способен решить ряд задач, в отношении промышленно - урбанизированных территорий, где плотность населения выше среднего, и территории, занимаемые

промышленным производством близко расположены к жилым районам так же большую роль, имеет транспортная сеть – все эти факторы влияют на жизнеобеспечение и природную среду в целом. Среди видов техногенного загрязнения, которые изменяют качество природной среды, загрязнение тяжелыми металлами и другими вредными веществами, имеет большое значение на степень влияния на человека и распространения на территориях промышленно-урбанизированных территориях.

К числу антропогенного воздействия относятся неблагоприятная среда мелиораций, эрозия почв из-за антропогенного воздействия, загрязнение атмосферного воздуха, а также воздействия последствий жизнедеятельности человека (бытовые отходы, радиация и др.). Эти функции дают общее представление о состоянии окружающей среды [1].

Для существования растительного мира и микроорганизмов необходимо поддерживать экологические функции почвы, а также создавать санитарно-защитные зоны для жизнеобеспечения населения. Экологические функции почв создают равновесие всех органических веществ почве и создают устойчивый рельефный каркас. Основной экологической функцией почвы можно назвать поглощательную способность почв, из-за регулярного антропогенного воздействия. Большую роль играет взаимодействия атмосферы и почвенного покрова. Так как на почвенный покров идет непрерывное воздействие атмосферы, например, оседаниями на почву вредными химическими веществами и пылью. Загрязнение атмосферы, прежде всего, обусловлено изменением ее состава из-за образования газов и как следствие нарушением газообменов между атмосферой и почвенной средой. Для уменьшения загрязнения почв промышленно-урбанизированных территорий необходимо рационализировать охрану земель [3,7].

Рациональное использование и охрана земель предполагает необходимость получения разносторонних и регулярно обновляемых данных об их состоянии в рамках мониторинга окружающей среды. Организация рационального использования земель должна использоваться на основе Единой государственной системы экологического мониторинга. Главной составляющей этой системы является информационная система наблюдения, которая оценивает и прогнозирует состояние природной среды в результате антропогенного воздействия, и фиксирует данные подвергшиеся изменению в связи с техногенной нагрузкой. Приведение в действие теоретических составляющих экологического мониторинга окружающей среды, производится в оценке изменений свойств природной среды, в качестве сравнения различных компонентов среды по отношению к критериям нормирования, и поиск решения экологических проблем [6,8].

Одной из главных проблем нормирования по критериям является определена техногенного загрязнения впоследствии антропогенного воздействия при проведении лабораторных исследований и экспериментов. По этим критериям можно составить положения о проектировании и строительстве промышленных предприятий, а также их эксплуатации. Критерии представляют собой общие положения и список санитарных и гигиенических показателей, согласно ГОСТам и СанПиНам, в которых указаны уровни содержания концентрации вредных веществ, которые определяют уровень выбросов и сбросов отходов деятельности промышленных предприятий в окружающую среду.

Для определения выбросов и сбросов поллютантов промышленными предприятиями принимают сравнительный анализ для создания математических моделей, которые используют в определении влияния техногенных веществ и рассчитывают их нагрузку на все сферы окружающей среды [5].

Результаты мониторинга, как системы наблюдения, оценки и прогнозирования состояния почвенного покрова - связующего природные среды многофункционального звена, необходимы для осуществления экологического мониторинга урбанизированных территорий., а также кадастровой оценки городских земель.

Вместе с тем, действующая система мониторинга недостаточно конкретизирована применительно к задачам локального уровня по выявлению изменений состояния земель внутригородских административных образований, не обеспечивает получение объективной информации о загрязнении районов городских территорий с учетом суммирования негативных техногенных эффектов в различных компонентах природной среды. Мониторинг таких территорий проводится не в полном объеме, организационно, методически и процессуально разделен ведомственными и территориальными барьерами и не всегда дает адекватное представление о характере воздействия поллютантов и закономерностях загрязнения окружающей среды химическими веществами в условиях воздействия крупных промышленных комплексов [2,9].

Методическое обеспечение контроля и прогноза загрязнения районов городских территорий представлено рядом не полностью взаимоувязанных регламентов, процедур и систем оценок экологической безопасности, что не позволяет однозначно интерпретировать качество природной среды. Не в полной мере используются возможности современных средств математического моделирования для прогноза загрязнения городских территорий промышленными предприятиями[4].

На сегодняшний день существует Единый государственный реестр недвижимости, но функции по контролю качества окружающей среды, не входят в полномочия деятельности органа. В связи с этим, качественные характеристики земельных участков на содержание поллютантов в

почвах и различных примесей в атмосферном воздухе и водах не отражены в своде информационных данных.

Надзор в РФ по состоянию земельных ресурсов передан ведомствам федерального значения. Так контроль природоохранного законодательства осуществляет Росприроднадзор. За земли, предназначенные для сельского хозяйства, а также их плодородие и воспроизводство, отвечает Россельхознадзор. Главную задачу по контролю качества земель на их химическое загрязнение решает Роспотребнадзор. Опасное влияние производственных территорий ведет Федеральная служба по атомному, экологическому и технологическому контролю. Помимо этих служб существует подсистема Единой государственной системы экологического мониторинга, территориального подчинения: ведомственного, регионального и федерального.

Таким образом, можно сказать, что в России необходимо совершенствовать систему взаимодействия федеральных служб между собой, например, для создания единой рациональной системы охраны и мониторинга земельных ресурсов для эффективного управления всеми механизмами по улучшению качества окружающей среды.

Литература

1. Бадмаева С.Э. Оценка водоисточников для ирригации по экологическим показателям / Вестник КрасГАУ, 2006. -34 с.
2. Бадмаева С.Э. [Содержание тяжелых металлов в системе «почва-растение» урбанизированных территорий парков и скверов правобережья г. Красноярска](#) / Подлужная А.С., Бадмаева С.Э. / Вестник КрасГАУ, [2016. №4](#)
3. Герасимова М.И. Антропогенные почвы. Генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н.В. Можарова [и др.]. - М.: Ойкумена, 2003. 268 с.
4. Головин А.А. Современные подходы к методике эколого-геохимических исследований урбанизированных территорий / А.А. Головин, С.Б. Самаев, Л.С. Соколов [и др.] // Разведка и охрана недр. - 2004. - № 3. - С. 67-73.
5. Добровольский Г.В. Учение об экологических функциях почв: учебное пособие / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. - М.: Изд-во Наука, 2006. - 364 с.
6. Ивашкина И.В. Урбоэкодиагностика: методология и принципы исследования городских территорий / И.В. Ивашкина, Б.И. Кочуров // Экология урбанизированных территорий. - 2010. - № 1. - С. 3-7.
7. Тарасов В.В. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие / В.В. Тарасов, И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 128 с.
8. Хабаров В.А. Комплексная геоэкологическая оценка урбанизированных территорий в условиях техногенеза: дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.36 / Хабаров Владимир Александрович. - М., 2003. - 495 с.
9. Шаповалов Д.А. Методология и аппаратно-методическое обеспечение контроля загрязнений природной среды промышленно-урбанизированных территорий: автореф. дис. д-ра техн. наук: 11.00.11 / Шаповалов Дмитрий Анатольевич. - М., 1999. - 32 с.

УДК 631.41

ДЕЙСТВИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АЗОФИТ НА АЗОТНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Данилов М.Е.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описано действие микробиологического препарата Азофит на азотный режим чернозема Красноярской лесостепи. Исследования проведены в 2018 году в УНПК «Борский» Красноярского ГАУ. Установлено, что применение препарата «Азофит» по вегетирующим растениям способствовало повышению концентрации в почве трудногидролизуемого азота на 38 мг/кг, легкогидролизуемого – на 17 мг/кг по сравнению с контролем и обеспечивало устойчивую сезонную динамику показателей ($C_v = 3-6\%$). Микробиологическое удобрение «Азофит» в комплексной защите рапса определило усиление аммонификационных процессов. Максимальное количество аммонийного азота в почве отмечено в случае применения препарата в качестве протравителя семян и по вегетирующим растениям (21 мг/кг).

Ключевые слова: микробиологические удобрения, чернозем, рапс, трудногидролизуемый азот, легкогидролизуемый азот, нитратный азот, аммонийный азот.

ACTION OF MICROBIOLOGICAL PREPARATION OF AZOPHYTH ON NITROGEN REGIME OF CHERNOZEM KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Danilov M.E.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: Abstract: The article describes the effect of the microbiological preparation Azofit on the nitrogen regime of the black soil of the Krasnoyarsk forest-steppe. Studies were conducted in 2018 in the UNPK "Borsky" Krasnoyarsk GAU. It was established that the use of the drug "Azofit" for vegetative plants contributed to an increase in the concentration of hardly hydrolyzed nitrogen in the soil by 38 mg / kg, easily hydrolyzed by 17 mg / kg compared to the control and provided a steady seasonal dynamics of indicators (Cv = 3-6%). Microbiological fertilizer "Azofit" in the integrated protection of rapeseed determined the strengthening of ammonification processes. The maximum amount of ammonium nitrogen in the soil is noted in the case of the use of the drug as a seed treater and for vegetative plants (21 mg / kg).

Key words: microbiological fertilizers, chernozem, rapeseed, hardly hydrolyzed nitrogen, easily hydrolyzed nitrogen, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen.

В последние 20 лет во всех регионах Российской Федерации произошло резкое уменьшение объемов применения минеральных удобрений, что привело к снижению урожайности и качества сельскохозяйственных культур [4]. В связи с этим весьма актуален поиск дополнительных способов повышения эффективности используемых минеральных удобрений. Одно из наиболее важных направлений решения такой проблемы – биотехнологии, позволяющие полностью раскрыть почвенно-климатический потенциал агроландшафта и потенциал сельскохозяйственных культур [3; 8]. В связи с этим, особую актуальность приобретает использование микробиологических удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур. Основу микробиологических препаратов составляют живые культуры почвенных и ризосферных микроорганизмов, обладающие хозяйственно-ценными свойствами, и продукты их метаболизма [9]. Штаммы-продуценты, входящие в состав биопрепаратов, способны фиксировать атмосферный азот, синтезировать витамины и фитогормоны, переводить некоторые химические соединения (например, фосфаты) в легко усвояемую для растений форму, колонизировать корни и листья растений, проявлять антимикробную активность, обусловленную биосинтезом антибиотиков, пигментов, сидерофоров и т.д. [2]. В отличие от минеральных удобрений, микробные препараты имеют ряд преимуществ: они не загрязняют окружающую среду, безвредны для человека и животных, не фитотоксичны и не обладают мутагенной активностью, т.к. созданы на основе штаммов естественных почвенных микроорганизмов.

Цель исследований – изучить действие микробиологического препарата Азофит на азотный режим чернозема Красноярской лесостепи.

Исследования проведены в 2018 году на опытном поле УНПК «Борский» Красноярского государственного аграрного университета в Красноярской лесостепи (56° с.ш., 92° в.д.). Объект исследования – комплекс черноземов выщелоченных и обыкновенных тяжелосуглинистого гранулометрического состава, микробиологическое удобрение Азофит и рапс сорта Надежный 92, возделываемый по пару. На видовом уровне почвы опытного участка характеризуются как маломощные и мощные с высоким и очень высоким содержанием гумуса (8,6 – 11,1%), нейтральной реакцией среды (pH_{H_2O} – 6,7 – 6,9), высокой суммой обменных оснований (55 – 62 мг – экв. /100г).

Для изучения влияния микробиологического удобрения Азофит на азотный режим чернозема был заложен полевой опыт. Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. (Контроль) - Квикстеп, МКЭ – Галион, ВР+Эсток, ВДГ + Адю, Ж – Борей, СК – Колосаль Про, КМЭ; 2. ТМТД, ВСК + Табу Нео, Ск – Квитстеп, МКЭ + Азофит – Галион, ВР + Эсток, ВДГ = Адю, Ж+ Азофит – Борей, Ск + Азофит – Колосаль Про, КМЭ; 3. Азофит – Квикстеп, МКЭ + Азофит – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адю, Ж + Азофит – Борей, Ск + Азофит – Колосаль Про, КМЭ.

Доза каждого из используемых препаратов соответствовала рекомендациям производителя. Предпосевная обработка семян рапса осуществлялась за один день до его посева. Отбор смешанных образцов на агрохимические показатели проводили в слое 0 – 20 см в фазу начала всходов (июнь), цветения (июль), формирования стручков (август) и созревания (сентябрь) рапса. Учетная площадь делянки 100 м². В образцах определяли: нитратный, аммонийный азот – колориметрическим методом, трудно-и легкогидролизуемый азот – по Корнфилду. Результаты обработаны методом описательной статистики и дисперсионного анализа (Дмитриев, 1995).

В свое время Д. Н. Прянишников (1945) указывал, что главным условием, определяющим высоту урожая в разные эпохи, было обеспечение почв азотом. Азот является важным элементом биогенной аккумуляции. В почве он находился в виде органических и неорганических веществ. Формы азотных соединений очень разнообразны. Минеральные формы представлены нитратами, нитритами и солями аммония (обменно-поглощенным и фиксированным аммонием), органические – белками, аминокислотами, амидами и другими компонентами. Непосредственно доступны для растений минеральные формы азотных соединений [1]. Однако доля их в общем содержании азота в почве не

значительна. Основная часть почвенного азота недоступна растениям, так как представляет собой устойчивые органические соединения, входящие в состав гумуса [1].

Фракция трудногидролизующего азота включает амины, часть необменного аммония и гуминов. Органический азот, обладая достаточной устойчивостью, поддерживает плодородие почвы, определяет степень мобилизации азота, сопровождающуюся накоплением минеральных соединений этого макроэлемента [10]. Исследованиями установлено, что в черноземах опытного поля основная часть азота представлена в органической форме. Преобладающей формой здесь является фракция трудногидролизующего азота. Абсолютное его количество изменяется в течение вегетационного периода по вариантам опыта от 126 до 224 мг/кг почвы. Содержание трудногидролизующего азота в течение вегетационного периода изменяется незначительно ($C_v = 3-12\%$). Применение препарата «Азофит» по вегетирующим растениям способствует повышению содержания трудногидролизующего азота в почве в среднем на 38 мг/кг по сравнению с контролем и обеспечивает устойчивую сезонную динамику показателя ($C_v = 3\%$). Обработка посевов рапса в период его цветения и формирования стручков способствовала достоверному увеличению концентрации трудногидролизующего азота до 196-224 мг/кг в черноземе. Динамика влажности почвы на этих вариантах опыта определяла корреляционную связь с содержанием в почве трудногидролизующего азота ($r = -0,53(-0,98)$).

Обеспеченность чернозема легкогидролизующим азотом изменяется от низкой до средней в течение вегетационного периода (74-126 мг/кг). Исследованиями установлено, что среднестатистическое содержание легкогидролизующего азота на вариантах опыта с химической защитой и добавлением к ней микробиологического препарата «Азофит» существенно не повлияло на содержание легкогидролизующего азота, но определило характер динамики этого показателя. Применение «Азофита» по вегетирующим растениям в баковых смесях увеличивает концентрацию легкогидролизующего азота до 119 мг/кг и также определяет устойчивую сезонную динамику показателя ($C_v = 6\%$). Установленное увеличение содержания легкогидролизующего азота на фоне листовых обработок препаратом не является достоверным.

Совместными усилиями физиологов и агрохимиков, среди которых первое место принадлежит Д. Н. Прянишникову и его школе, уже более полувека назад этот вопрос был решен: было доказано, что физиологически аммиак и нитраты являются равноценными источниками азота для растений, если имеются оптимальные условия, разные для каждого из них (концентрация, реакция среды, сопутствующие ионы и др.) [7]. В почвенных условиях, однако, роль аммиака и нитратов в питании растений далеко не одинакова. Процесс аммонификации чрезвычайно распространен в почвах. Он осуществляется большим числом микроорганизмов, приспособленных к самой различной обстановке. Однако накопление аммиака происходит не всегда, а лишь в тех случаях, когда по тем или иным причинам не происходит дальнейшее превращение аммиака в нитраты.

Рост аммонийного азота от низкой до средней обеспеченности отмечается в течение вегетационного периода на всех вариантах опыта. Незначительная и средняя сезонная динамика показателя ($C_v = 14-21\%$) сопровождается усилением аммонификационных процессов на фоне обработки посевов рапса микробиологическим удобрением и его применением в качестве протравителя семян с последующими обработками по вегетации. Выявлена тенденция увеличения содержания аммонийного азота на этих вариантах опыта на 2-4 мг/кг в среднем за вегетационный период. Максимальное количество аммонийного азота зафиксировано в случае применения препарата в качестве протравителя семян и по вегетирующим растениям (21 мг/кг).

Основной формой азота, используемого для питания растений, является нитратная форма. Именно по количеству этой формы можно судить о степени обеспеченности растений азотом и строить прогнозы необходимости внесения азотистых удобрений и определять оптимальные их дозы для получения полноценного высокого урожая [5; 6].

Низкая обеспеченность чернозема нитратной формой азота отмечена на всех вариантах в течение вегетационного периода, что является подтверждением использования растениями этой формы азота. Снижение содержания $N-NO_3$ к уборке культуры отмечается на вариантах с использованием микробиологического удобрения. Среднестатистическое содержание нитратного азота на 1-2 мг/кг меньше по сравнению с контролем. Исследованиями установлено, что повышение влажности почвы на этих вариантах достоверно снижало концентрацию нитратного азота ($r = -0,61(-0,67)$).

Таким образом, применение микробиологического удобрения «Азофит» на посевах рапса определяет содержание и сезонную динамику органических и минеральных форм азота в черноземе Красноярской лесостепи. Применение препарата «Азофит» по вегетирующим растениям способствовало повышению концентрации в почве трудногидролизующего азота на 38 мг/кг, легкогидролизующего – на 17 мг/кг по сравнению с контролем и обеспечивало устойчивую сезонную динамику показателей ($C_v = 3-6\%$). Микробиологическое удобрение «Азофит» в комплексной защите рапса определило усиление аммонификационных процессов. Максимальное количество аммонийного азота в почве отмечено в случае применения препарата в качестве протравителя семян и по вегетирующим растениям (21 мг/кг).

Литература

1. Возбуждая, А.Е. Химия почвы / А.Е. Возбуждая. – 1968 – 54 с.
2. Волкогон, В.В. Ассоциативные азотфиксирующие микроорганизмы / В.В. Волкогон - Микробиол. журн. - 2000. - Т. 62. - №2. - С. 51–68.
3. Завалин, А.А. Эффективность применения под яровую пшеницу биопрепарата *Bacillus subtilis* Ч-13 при нанесении на гранулы аммиачной селитры / А.А.Завалин, А.Л. Тарасов, В.К. Чеботарь, А.Е.Казаков. //Агрохимия – 2007. – № 7. – С. 32-36.
4. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин– М.: Изд-во МСХА, 2000. – 473 с.
5. Кочергин, А.Е. Эффективность азотных удобрений в черноземной зоне Западной Сибири / А.Е.Кочергин, Г.П. Гамзиков // Агрохимия. – 1970. - №6. – С. 10 – 15.
6. Крупкин, П.И. Эффективность азотных удобрений в связи с содержанием азота и другими агрохимическими показателями почв Средней Сибири /П.И.Крупкин // Агрохимия. – 1982. - № 11. – С. 12 – 16.
7. Прянишников, Д. Н. Агрохимия / Д. Н. Прянишников.- М.-Л.: Сельхозиздат, 1945. – 399 с.
8. Петров, В.Б. Микробиологические препараты – базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства /В.Б.Петров, В.К. Чеботарь //Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №8. – С. 11-14.
9. Суховицкая, Л. А. Биологический азот: итоги и перспективы развития исследований в Институте микробиологии НАН Беларуси / Л.А. Суховицкая. - Минск: Хата, 2000. С. 505–511.
10. Жукова, И.В. Трансформация азота в агросерой почве при внесении коробиогумуса / И.В. Жукова // Экологические альтернативы в сельском и лесном хозяйстве: сборник научных статей аспирантов и магистрантов. – Вып. 4. – Красноярск, 2014. – С. 7-13.

УДК 63.5995

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Зимогляд И.В., Едимеичев Ю.Ф., Алхименко Е.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается анализ состояния плодородия почв хозяйств Назаровской лесостепи и тенденции их изменения за последние годы.

Ключевые слова: земледелие, урожайность, плодородие, агроландшафт, сорта, динамика, удобрения, химизация.

AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES OF AGRICULTURAL PRODUCT OF THE CHILLY-YENISEI FORESTRY OF KRASNOYARSK REGION

Zimoglyad I.V., Edimeichev Y.F., Alhimenko E.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the analysis of the soil fertility status of farms of the Nazarovskaya forest-steppe and the trends of their changes in recent years.

Keywords: agriculture, productivity, fertility, agrolandscape, varieties, dynamics, fertilizers, chemicalization,

Перспективы развития земледелия в Красноярском крае определяются условиями и характеристиками (возможностями) использования природных и антропогенных ресурсов. Если принять биоклиматический потенциал в России за 1, то в странах западной Европы он составляет 1,8, а в Красноярском крае 0,53 – 0,54 [3].

Таким образом, в условиях Сибири, для компенсации природных условий, нам необходимо вкладывать на 1 га пашни больше средств.

В то же время, земледелие должно основываться на гармоничном сочетании интересов общества и законов развития природы, решать комплекс проблем экономического, экологического и социального порядка.

В условиях Красноярского края экологическое ресурсное разнообразие почвенно-климатических и геоморфологических условий требует использовать земли с различной интенсивностью, даже в пределах одного хозяйства или отделения.

Предложено различать для каждой культуры 4 категории технологий: экстенсивные, нормальные (принятые, существующие), интенсивные, высокоинтенсивные (использование системы глобального позиционирования высокоинтенсивных сортов с урожайностью 4 – 6 т/га).

Эколого-ландшафтный подход особенно важен в современных условиях, когда стратегия планирования должна преобладать над рыночными условиями, где недостаточно учитываются природно-ресурсный потенциал и нарушается агротехнология, что приводит к снижению производительной способности земель [1].

Кроме того, резко проявившиеся в последние годы отрицательные для земледелия и самого человека последствия: изменение климата, снижение плодородия, загрязнение почвы и воздуха, высокая затратность заставляют пересмотреть общие подходы ведения земледелия в сторону саморегуляции и гармонизации ландшафтов и антропогенной деятельности человека.

В современных условиях важно понять и создать новую модель земледелия, приспособленную к почвенно-климатическим и экономическим ресурсам. Сущность этой модели заключается в переходе от **зональной** к **адаптивно-ландшафтной** системе земледелия, отличающейся глубокой агроэкологической дифференциацией и адаптивной интенсификацией [6].

Таким образом, в разработку новых научных основ систем земледелия должен быть положен принцип точного выполнения технологических операций с целью получения запланированного урожая. А для этого нужно управлять ландшафтами и продукционным процессом растений в агроценозах в любые фазы развития [4].

Цель работы – дать оценку природных ресурсов земледельческой части Назаровской лесостепи и возможности эффективного использования антропогенных ресурсов при разном уровне интенсификации.

Задачи исследования:

- рассмотреть современное состояние земледелия и выявить основные пути его совершенствования;
- показать роль и место средств химизации в сохранении плодородия почвы и повышения продуктивности пашни;
- установить взаимодействие средств интенсификации (удобрения, гербициды, сорт) в системе «климат – почва – растение – урожай».

Сельскохозяйственные угодья Назаровской лесостепи представлены черноземами выщелоченными и обыкновенными, расположенными в котловине между кряжами Арга и Солгонским. Назаровский район входит в Чулымо-Енисейскую лесостепь - одну из основных островных лесостепей Красноярского края.

Климат резко континентальный. Сумма активных температур 1200 – 1800⁰ С. **Лесистость** агроландшафта 15%. Распаханность агроландшафта 70%.

При естественном плодородии некоторые питательные вещества почвы находятся в недоступной для растений форме и не могут использоваться ими.

Таблица 1 – Ресурсный потенциал в районах Красноярского края (по данным минсельхоза и агрохимцентра «Красноярский»)

Районы	%, используемой пашни	Урожайность по уровню естественного плодородия, ц/га	Урожайность зерновых в 2017, ц/га	Валовой сбор зерна, тыс. тонн
Северная группа	19,0	11,0	15,1	10,6
Южная группа	69,3	13,0	13,5	206,1
Западная группа	77,3	15,6	27,0	943,6
Центральная группа	62,3	15,8	19,7	269,5
Восточная группа	67,5	15,0	16,4	491,9
По краю	67,0	15,0	20,4	1921,7

Урожайность зерновых культур довольно низкая особенно в северных (11 ц/га) и южных (13 ц/га) районах Красноярского края. В западной, центральной и восточной группах районов она находится на уровне 15 ц/га. Однако в современных условиях уровень урожайности зерновых культур повышается в 1,5 – 2 раза и более.

В природных условиях баланс гумуса в почве регулируется естественным обменом между растительными сообществами и почвой и находится в определенном равновесии [5].

В сельскохозяйственном производстве это равновесие нарушается, количество гумуса уменьшается, что ведет к снижению потенциального плодородия.

Таблица 2- Динамика содержания гумуса, в % (по данным агрохимцентра“Красноярский”)

Хозяйства	Годы					Изменение +/-
	1995	2000	2005	2010	2015	
ЗАО“Павловское”	-	8,1	8,9	8,1	7,7	-
ЗАО“Дороховское”	7,0	9,0	8,8	8,5	7,8	+
АО “Подсосенское”	10,5	9,5	9,1	8,4	-	-
ЗАО “Гляденское”	10,2	8,9	8,0	8,0	-	-
СЗАО “Ададымское”	-	9,2	9,7	7,8	7,3	-
ЗАО“Назаровское”	-	9,8	8,3	9,0	8,0	-
ЗАО “Сахаптинское”	9,7	9,6	9,1	8,6	8,2	-
АО“Краснополянское”	-	-	9,4	10	8,5	-
ЗАО “Крутоярское”	-	-	8,4	8,7	8,5	+
ЗАО “Владимирское”	-	8,9	9,5	8,4	7,3	-
СПТУ-4	-	-	11	7,5	-	-
Назаровский ГСУ	-	9,0	8,1	8,4	6,6	-
В среднем по району	9,6	9,2	8,8	8,6	8,0	-

Исходя из данных таблицы 2 можно сказать, что динамика содержания гумуса в хозяйствах Назаровского района за последние 20 лет значительно снизилось.

Если минерализация гумуса способствует росту доступных элементов минерального питания, что увеличивает эффективное плодородие почв. Однако этот рост продолжается недолгое время. Необходимо, чтобы в почве усиливались оба процесса - как накопление органического вещества, так и его минерализация с желательным преобладанием первого [7].

Для создания положительного или бездефицитного баланса гумуса в Красноярском крае необходимо вносить 5-7 т органического вещества на 1 га пашни, использовать сидераты, солому для обогащения почвы органическим веществом.

Почвы пахотных угодий в хозяйствах Назаровского района в значительной степени различаются по содержанию подвижного фосфора (табл 3).

В среднем по району за последние 20 лет содержание подвижного фосфора увеличилось почти в 2 раза, с 61,8 мг/кг до 116,7 мг/кг почвы.

Снижение содержания в почвах пашни подвижного фосфора наблюдалось только в АО “Подсосенское” снизилось на 7,5 мг/кг почвы и составило 48 мг/кг почвы.

Повышение содержания подвижного фосфора идёт вследствие применения фосфорных минеральных удобрений и зачастую товаропроизводители вносят фосфора больше, чем выносятся урожаем сельскохозяйственных культур.

Таблица 3 - Динамика содержания подвижного фосфора, мг/кг (по данным агрохимцентра“Красноярский”)

Хозяйства	Годы					Изменение +/-
	1995	2000	2005	2010	2015	
ЗАО“Павловское”	67,4	85,5	85,5	134	144	+
ЗАО“Дороховское”	80,4	97,9	107,9	97	107	+
АО “Подсосенское”	55,5	65,2	73	48	-	-
ЗАО “Гляденское”	64,8	73,9	82	70	-	+
СЗАО “Ададымское”	46,6	56,2	78,5	70	63	+
ЗАО“Назаровское”	55	85,6	111,4	158	192	+
ЗАО “Сахаптинское”	21,2	62,9	61,1	63	63	+
АО“Краснополянское”	85,1	69,6	89,8	106	106	+
ЗАО “Крутоярское”	54,6	55,2	66,2	68,9	80,5	+
ЗАО “Владимирское”	14,7	91,7	116,1	103,2	105	+
СПТУ-4	44,3	44,3	44,3	63	-	+
Назаровский ГСУ	111	157,9	5,6	161,8	122	+
В среднем по району	54,9	73,0	88,7	96,6	116,7	+

Содержание обменного калия в почвах пашни несколько выше, чем фосфора в хозяйствах Назаровского района. (табл. 4)

За период времени с 1995 года по 2015 год средневзвешенное значение подвижного калия увеличилось на 8,4 мг/кг почвы и составило - 133,3 мг/кг почвы.

Почти во всех хозяйствах в почвах пашни наблюдается увеличение содержания подвижного калия.

Таблица 4 - Динамика содержания обменного калия , мг/кг(по данным агрохимцентра“Красноярский”)

№	Хозяйства	Годы					Изменение +/-
		1995	2000	2005	2010	2015	
1	ЗАО“Павловское”	115,3	111,2	111,2	144	142	+
2	ЗАО“Дороховское”	126	114,6	120,1	138,7	132	+
3	АО “Подсосенское”	59,9	110,4	120	101	-	+
4	ЗАО “Гляденское”	116,5	132,7	162	143	-	+
5	СЗАО “Ададымское”	110,2	130,9	80,8	129	133	+
6	ЗАО“Назаровское”	139	115	130,9	170	150	+
7	ЗАО “Сахаптинское”	124,1	98,8	126,8	105	119	-
8	АО“Краснополянское”	127,4	131	123,5	126,5	110,9	-
9	ЗАО “Крутоярское”	148,4	120	136,2	114,4	137,7	-
10	ЗАО “Владимирское”	129,8	107	108	120,2	118	-
11	СПТУ-4	130	100	100	164	-	+
12	Назаровский ГСУ	140	143	144,2	126,8	134	-
13	В среднем по району	124,9	118,1	126,3	133,4	133,3	+

В хозяйствах Назаровского района распространены почвы пашни с различной реакцией почвенного раствора от слабокислых до слабощелочных.

Исходя из данных таблицы 5, можно сделать вывод, что почвы пашни пригодны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур без каких-либо ограничений.

Больше половины - 55,3% (813,35 тыс. га) пашни характеризуется оптимальной реакцией почвенного раствора более 5,5 ед. рН_{КС}.

Площадь распространения кислых почв не значительна. Кислотность не является лимитирующим фактором в получении высоких урожаев основных сельскохозяйственных культур [8].

Таблица 5 - Динамика кислотности почв (по данным агрохимцентра“Красноярский”)

№	Хозяйства	Годы					Изменение +/-
		1995	2000	2005	2010	2015	
1	ЗАО“Павловское”	5,5	5,4	5,4	5,4	5,3	-
2	ЗАО“Дороховское”	5,8	5,6	5,6	5,6	5,4	-
3	АО “Подсосенское”	42	5,1	5,2	5	-	+
4	ЗАО “Гляденское”	5,8	5,7	5,8	5,7	-	-
5	СЗАО “Ададымское”	0	5,6	5,4	59	5,4	-
6	ЗАО“Назаровское”	0	5,9	5,9	5,9	5,8	-
7	ЗАО “Сахаптинское”	0	5,2	5,3	5,4	5,2	=
8	АО“Краснополянское”	0	5,3	5,5	5,3	5,7	+
9	ЗАО “Крутоярское”	0	5,9	5,9	5,8	6,0	+
10	ЗАО “Владимирское”	5,8	5,7	5,7	5,8	5,9	+
11	СПТУ-4	0	6,6	5,8	5,7	-	-
12	Назаровский ГСУ	5,7	5,7	5,6	5,2	5,8	+
13	В среднем по району	5,5	5,7	5,6	5,5	5,6	-

Одним из резервов повышения урожайности зерновых культур, являются сорта.

Нами проанализирована урожайность яровой пшеницы по 10 сортам Сибирской селекции, по ячменю 10 сортов и по овсу 7 сортов.

В годы исследования (2015-2017) урожайность яровой пшеницы была достаточно высокой находилась на уровне 40-66 ц/га, а наиболее низкий урожай отмечался у сорта Туланская 12 и находилась на уровне 29,8-38,3 ц/га.

По урожайности яровой пшеницы наиболее продуктивными оказались сорта Новосибирская 29 (46,2 ц/га) и Новосибирская 31 (46 ц/га).

Урожайность овса находилась на среднем уровне и составляла 30-36 ц/га. Однако, наиболее низкая урожайность отмечалась у сорта Прогресс и находилась на уровне 25,3 ц/га в среднем за 3 года.

По урожайности овса наиболее продуктивными оказались сорта: Аргумент(36,3 ц/га) и Саян (36,1 ц/га).

В целом урожайность сортов ячменя находилась на достаточно высоком уровне и составила 30- 46 ц/га. Наиболее продуктивными оказались сорта: Буян (46,9 ц/га) и Талан (42,3 ц/га).

Таблица 6-Оценка урожайности зерновых культур в Назаровском районе

№	Наименование	Годы, урожайность ц/га			Средняя урожайность за 3 года
		2015	2016	2017	
Пшеница					
1	Хозяйства Назаровского района	24,8	22,9	28,1	25,2
2	Назаровский ГСУ	49,4	38,7	35,3	41,1
Овес					
1	Хозяйства Назаровского района	39,1	40,7	28,8	36,2
2	Назаровский ГСУ	33,4	33,6	28,1	31,7
Ячмень					
1	Хозяйства Назаровского района	38,3	37,1	25,3	33,5
2	Назаровский ГСУ	38,7	29,8	43,9	37,4

Таким образом, для внедрения производству можно рекомендовать высокоинтенсивные сорта яровой пшеницы Новосибирской селекции, а именно Новосибирская 29 и Новосибирская 31, высокоинтенсивные сорта овса: Аргумент и Саян, высокоинтенсивные сорта ячменя: Буян и Талан.

Именно эти сорта зерновых культур имели наибольшую урожайность за последние 3 года. А, следовательно, за счет высокой урожайности они имеют и высокий уровень рентабельности.

Выводы

За период наблюдений с 1995 по 2015 гг. пахотные земли Назаровской лесостепи по комплексу агрохимических показателей почвы характеризуются высоким плодородием.

Содержание гумуса в среднем по району снизилось с 9,6 до 8,0 %.

Средневзвешенная обеспеченность фосфором к концу V цикла, в сравнении с I циклом, выросла с 54,9 до 116,7 мг/кг.

Больше половины - 55,3% (813,35 тыс. га) пашни характеризуется оптимальной реакцией почвенного раствора более 5,5 ед. рН_{KCl}.

Содержание обменного калия в почвах возросла с 124, до 133,3 мг/кг, и остаётся на высоком уровне.

Наиболее продуктивными и экономически выгодными в годы исследования (2015-2017) были выявлены сорта зерновых культур с потенциальной урожайностью около 30-46 ц/га:

Практика сельскохозяйственного производства показывает, что на пахотных землях при существенной технологии происходит постепенное снижение плодородия почв за счет снижения плодородия за счет потерь гумуса, что, в свою очередь, ведет к затуханию микробиологических процессов, ухудшению физических свойств и обеспеченности растений элементами питания.

В современных условиях внесение органических и минеральных удобрений не компенсирует потребность сельскохозяйственных культур в минеральном питании. В связи с этим требуется получение не максимальных, а экономически и экологически оправданных урожаев сельскохозяйственных культур при условии сохранения и воспроизводства плодородия почв, путем внедрения рациональных севооборотов, применении органических и минеральных удобрений, замены чистых паров на сидеральные, запахиванием соломы зерновых культур.

Литература

1. Агроэкология: / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. М.: Колос, 2000 – 536 с
2. Гамзиков, Г.П., Азот в земледелии Западной Сибири. / Г.П. Гамзиков - М.: Наука, 1981. - 268 с.
3. Добровольский, В.В. Биосферно-экологическое значение почв // Плодородие почвы и качество продукции при биологизации земледелия. Изд-во МГУ, 1996. – с, 5-10.
4. Едимеичев, Ю.Ф., Зобова, Н.В., Сурин, Н.А. Эколого-экономические аспекты обеспечения эффективного использования земельных ресурсов Красноярского края. –Красноярск: Изд-во «Гротеск», 2001. -204 с.
5. Жежер, А.Я. Оптимизация азотного питания при интенсивных технологиях выращивания / Система удобрения полевых культур при интенсификации почвозащитного земледелия. /А.Я. Жежер, Е.Г. Пеккер.

6. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия. / В.И. Кирюшин. - М.: Колос, 1996. - 367 с.
7. Крупкин, П.И. Черноземы Красноярского края / П.И. Крупкин. - Красноярск, 2002. – 332 с.
8. Рудой, Н.Г. Агрохимия почв Средней Сибири: /учеб. пособие. /Н.Г.Рудой. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2004.– 167 с.

УДК 631.81.033

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДородИЯ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Зимогляд М.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В работе представлены результаты полевого опыта с применением нового вида органоминерального удобрения (ОМУ) местного производства. Изучены различные дозы и способы внесения этого удобрения под картофель сорта "Арамис" на чернозёме выщелоченном Назаровского района. Установлена наиболее эффективная доза удобрения, составляющая 1 ц/га, а также оптимальный способ внесения удобрения при посадке клубней. Получена качественная продукция клубней картофеля по содержанию нитратов, не превышающих предельно-допустимую концентрацию.

Ключевые слова: картофель, органоминеральное удобрение, варианты, доза, способ внесения, влажность, реакция почвы, урожайность, нитраты.

INFLUENCE OF ORGANOMINERAL FERTILIZER ON THE PARAMETERS OF SOIL FERTILITY, PRODUCTIVITY AND QUALITY OF THE POTATO

Zimoglyad M.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: The paper presents the results of a field experiment using a local type of organic fertilizer (WMD). Various doses and methods of applying this fertilizer for potato varieties "Aramis" on leached chernozem of Nazarovsky district have been studied. The most effective fertilizer dose of 1 kg / ha was established, as well as the optimal method of fertilizer application during planting of tubers. Received high-quality production of potato tubers on the content of nitrates, not exceeding the maximum permissible concentration.

Keywords: potato, organic fertilizer, options, dose, method of application, moisture, soil reaction, yield, nitrates.

Проблему оптимизации питания культур в условиях дефицита промышленных туков и экологизации применения агрохимикатов позволяет решать производство новых видов комплексных удобрений на основе местного органического сырья. Лидерами по производству и продаже являются новые виды органоминеральных удобрений (ОМУ).

С пролонгированным действием, сбалансированные по составу, оптимизирующие питание растений, улучшающие структуру почвы, органоминеральные удобрения эффективно показывают себя на большинстве испытуемых культур. ОМУ содержат в своем составе азот, фосфор, калий, магний, другие микроэлементы и органическое вещество. ОМУ предназначено для полноценного питания полевых, садовых, декоративных и огородных культур[3]. Поэтому всестороннее изучение новых видов органоминеральных удобрений, произведенных в местных условиях, несомненно, актуально.

Одним из таких новых видов удобрений является органоминеральное удобрение (ОМУ), созданное ООО "ПИК" г. Красноярска. Оно приготовлено на основе природного органического и минералогического сырья, а также минеральных туков. Эффективность действия данного удобрения, его влияние на плодородие почв, оптимизацию условий питания, продуктивность и показатели качества продукции ранее не изучались. Поэтому необходимо всестороннее изучение ОМУ для разработки научно обоснованных рекомендаций по его внесению с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества продукции и сохранения плодородия почв. Производителями удобрения было предложено изучение ОМУ на кафедре почвоведения и агрохимии Красноярского ГАУ в полевых опытах под важнейшую продовольственную культуру – картофель, так как он является одновременно пищевой, технической и кормовой культурой, занимающей второе место после хлеба.

Цель исследования заключается в изучении урожайности и качества картофеля сорта «Арамис» в зависимости от разных доз и способов внесения нового вида органоминерального удобрения (ОМУ).

Исследования проводились в Назаровском районе Красноярского края. Был заложен полевой мелкоделяночный опыт. Почва опыта – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Он характеризуется повышенной степенью гумусированности, содержание гумуса составляет 6,5%. В состав изучаемого органоминерального удобрения (ОМУ) входит торф, вермикулит вспученный, сульфат аммония, аммофос и хлористый калий. Содержание азота составляет 6,5 %, фосфора 6,5 % и калия 4,9 %. Элементы питания присутствуют в хорошо усвояемой подвижной форме, а органический и минералогический компоненты удобрения повышают его влагоемкость и пролонгированное действие.

Схема закладки: опыта включает следующие варианты: контроль (без удобрений), внесение ОМУ при посадке картофеля в нормах 1 ц/га, 1,5 ц/га и 2 ц/га, а также в норме 1 ц/га перед прополкой и окучиванием. Опыт проводился в трехкратной повторности. Учётная площадь делянки для определения биологической урожайности картофеля составляла 8,5 м². В слоях 0 - 20 и 20 - 40 см при посадке картофеля и в фазу цветения определялось содержание почвенной влаги термовесовым методом, актуальная кислотность ионометрически по величине рН водн. После уборки и учета урожайности в клубнях картофеля определяли содержание нитратов (NO₃ в мг на кг сырой массы) с помощью нитрат-тестера марки «СОЭКС» в девятикратной повторности.

Картофель сорта Арамис относится к среднеспелым сортам столового назначения, пригоден для использования на крахмал, средняя товарная урожайность составляет 250-320 ц/га. Характеризуется повышенной засухоустойчивостью, хорошей отзывчивостью на органические и минеральные удобрения, устойчивостью к болезням, имеет отличный вкус [4]. Содержание крахмала в клубнях составляет 14,2-15,7%. К почве картофель довольно требователен, так как она должна быть рыхлой, хорошо обработанной, с большими запасами питательных веществ [1].

Водный стресс является лимитирующим физиологическим фактором, препятствующим выращиванию картофеля во многих странах мира. Рост и развитие картофеля, налив клубней, накопление крахмала и формирование урожая в значительной степени определяется влажностью почвы. Такая зависимость у картофеля выражена намного сильнее, чем у других видов сельскохозяйственных культур [5]. Оценку этого важнейшего показателя эффективного плодородия почв под картофель необходимо проводить на глубину пахотного и подпахотного слоев.

В таблице 1 представлено содержание общей почвенной влаги перед посадкой клубней, а также в фазу цветения, которая является наиболее ответственной в формировании урожайности картофеля.

Таблица 1 – Влажность почвы

Вариант	Глубина, см	Содержание влаги, %	
		перед посадкой	в фазу цветения
Контроль	0-20	32,9	31,8
	20-40	36,4	30,0
1 ц/га, при посадке	0-20	29,9	28,7
	20-40	32,4	29,0
1.5 ц/га, при посадке	0-20	35,0	28,1
	20-40	31,2	30,4
2 ц/га, при посадке	0-20	28,5	33,0
	20-40	32,1	32,7
1 ц/га, перед прополкой	0-20	37,6	20,6
	20-40	39,5	33,1
1 ц/га, перед окучиванием	0-20	33,9	35,9
	20-40	32,8	31,6

Содержание влаги перед посадкой составляет по вариантам опыта от 28 до 39 %. К фазе цветения влажность почвы уменьшается до 20-36 %. В большинстве случаев подпахотные слои почвы характеризуются более высокой влажностью, что вполне закономерно, так как пахотный слой подвергается большому иссушению за счет физического испарения влаги. В фазу цветения на вариантах с использованием максимальной дозы ОМУ отмечается увеличение содержания почвенной влаги. Это связано с высокой природной влагоемкостью и водоудерживающей способностью торфа, присутствующего в составе ОМУ и являющегося основным органическим компонентом этого удобрения.

В оба срока определения почвенная влага не является лимитирующим фактором для получения высоких урожаев картофеля сорта "Арамис" на всех вариантах опыта. Тяжелый гранулометрический состав чернозема выщелоченного опытного участка Назаровской лесостепи существенно улучшает водно-физические свойства, повышая влагоемкость этой почвы. Поэтому,

несмотря на атмосферную засуху первой половины вегетации 2018 г, почвенные условия по содержанию влаги были достаточно оптимальными.

Одним из основных агроэкологических условий при возделывании любой сельскохозяйственной культуры, в том числе картофеля, является реакция почвы. Наиболее мобильным и чувствительным агрохимическим показателем, который определяет эффективность удобрений и отзывается на их внесение в почву, является актуальная кислотность (величина pH водн).

Из таблицы 2 следует, что чернозем выщелоченный опытного участка характеризуется практически нейтральной реакцией среды. Величины pH водн. колеблются в течение вегетационного периода по вариантам опыта от 7,2 до 7,7 единиц. Установлено, что от посадки картофеля до его цветения происходит снижение величины pH, то есть некоторое подкисление почвенного раствора. Особенно отчетливо это проявляется на контрольном варианте опыта в слое почвы 0-20 см. На удобренных вариантах снижение величины pH не столь значительно и составляет преимущественно от 0,1 до 0,3 единиц. Однако, в целом, изменение актуальной кислотности при внесении ОМУ не приводит к существенному ухудшению этого показателя и не нарушает условия питания картофеля. Напротив, некоторое смещение реакции почвы в более кислый интервал является оптимальным для картофеля.

Таблица 2 - Реакция почвы опыта

Вариант	Глубина, см	Величина pH водн.	
		перед посадкой	в фазу цветения
Контроль	0-20	7,7	7,2
	20-40	7,7	7,4
1 ц/га, при посадке	0-20	7,7	7,4
	20-40	7,7	7,6
1.5 ц/га, при посадке	0-20	7,6	7,4
	20-40	7,7	7,6
2 ц/га, при посадке	0-20	7,7	7,4
	20-40	7,7	7,6
1 ц/га, перед прополкой	0-20	7,7	7,2
	20-40	7,5	7,3
1 ц/га, перед окучиванием	0-20	7,6	7,4
	20-40	7,6	7,5

В целом для условий Назаровской лесостепи уровень урожайности картофеля сорта "Арамис" невысокий. Он составляет на разных вариантах опыта при внесении ОМУ от 145 до 191 ц/ га. Из таблицы 3 видно, что в 2018 г. максимальная урожайность картофеля сорта "Арамис" получена при внесении ОМУ в дозе 1 ц/га при посадке клубней. В этот период растение берет питательные элементы как из материнского клубня, так и органоминерального удобрения. На этом варианте установлена статистически достоверная прибавка урожайности картофеля по сравнению с контролем.

Таблица 3 - Урожайность картофеля сорта Арамис(ц/га) и содержание нитратов (NO₃) в клубнях при внесении ОМУ, 2018 г.

Вариант	Ц/га		NO ₃ (мг/кг сырой массы) при ПДК 250
	средняя	прибавка к контролю	
Контроль	176,0	-	94,0
1 ц/га, при посадке	191,0	15,0	100,0
1,5 ц/га, при посадке	178,0	2,0	98,0
2 ц/га, при посадке	177,0	1,0	92,0
1 ц/га, перед прополкой	145,0	-31,0	99,0
1 ц/га, перед окучиванием	164,0	-12,0	94,0
НСР ₀₅		14,7	

Существенное снижение урожайности картофеля установлено при внесении ОМУ в дозе 2 ц/га, а также 1 ц/га перед прополкой и окучиванием. Это связано с тем, что в удобрении содержится хлор за счет хлористого калия, входящего в состав удобрения. Чувствительность картофеля к хлору высокая, данная культура относится к так называемой "хлорофобной". Наличие этого элемента в почве тормозит физиологические процессы в формирующихся клубнях, ухудшает вкусовые качества, снижает содержание крахмала. Для предотвращения токсического влияния хлора удобрение нужно вносить осенью, чтобы обеспечить его вымывание осадками в те слои почвы, где не будут находиться клубни. В наших опытах такой вариант не изучался.

Повышенное содержание нитратов в растительной продукции ухудшает ее качество. При этом уменьшается содержание витамина С и незаменимых аминокислот, изменяется состав макро- и микроэлементов, снижаются органолептические свойства. В результате продукты оказывают отрицательное действие на организм человека, которое усиливается еще и тем, что в желудочно-кишечном тракте человека они могут восстановиться до нитритов, токсическое действие которых значительно сильнее [2].

Картофель относится к группе культур, способных быстро накапливать нитраты в сырой массе клубней, когда нарушаются агрохимические и агротехнические требования его возделывания. Избыточное содержание нитратов, свыше предельно-допустимой концентрации (ПДК) в продукции картофелеводства и овощеводства характеризует её как экологически опасную. Поэтому очень важно оценивать его качество по этому показателю.

При анализе клубней картофеля сорта «Арамис» установлено незначительное количество нитратов на всех вариантах опыта, что следует из таблицы 3. Не отмечается увеличение содержания нитратов в клубнях на удобренных вариантах по сравнению с контролем. Ни в одном случае не установлено превышение ПДК нитратов в продукции картофеля.

Таким образом, при внесении ОМУ наблюдается увеличение влажности почвы, что очень важно для такой требовательной к влаге культуры как картофель. На изменение реакции почвенного раствора органоминеральное удобрение не влияет из-за хорошей буферной способности чернозема выщелоченного опытного участка и нейтральной реакции самого удобрения. Наиболее эффективное действие на величину урожайности картофеля и статистически достоверную прибавку оказывает внесение ОМУ в дозе 1 ц/га при посадке клубней. Картофель сорта «Арамис» показал отзывчивость на внесение нового вида органо-минерального удобрения. При внесении ОМУ различными способами и в разных дозах получена экологически чистая продукция картофеля сорта «Арамис», в которой содержание нитратов не превышает ПДК за счет сбалансированного содержания элементов питания в изученном удобрении.

Литература

1. Белоус, Н.М. Система удобрения картофеля / Н.М. Белоус // Химизация сельского хозяйства. Минск, 1992. № 4. С. 68–72.
2. Глунцев, Н.М. Как снизить содержание нитратов в продукции / Н.М. Глунцев, Л.В. Дмитриева, С.О. Макарова // Картофель и овощи. — 1990. — № 1. — С. 24—28.
3. Ладухин, А.Г. Специальные удобрения для оптимизации питания картофеля / А.Г. Ладухин // Главный агроном. №2. 2009. С. 39 -44.
4. Агроцентр Коренево URL:
http://agrokorenevo.ru/nedostatok_vlazi_i_zasuhoustoychivo (дата обращения 16.03.2019).
5. Kartofan.org: сайт любителей картофеля. URL: <https://kartofan.org/xarakteristika-sorta-kartofelya-aramis.html> (дата обращения 03.05.2018).

УДК 633.39

ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОТВАЛЬНОЙ И ПЛОСКОРЕЗНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ильченко И.О., Липский С.И., Ивченко В.К.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изменению коэффициента водопотребления кукурузы при проведении отвальной и плоскорезной обработки почвы на фоне применения минеральных азотных удобрений.

Ключевые слова: основная обработка почвы, чернозем выщелоченный, кукуруза, запасы доступной влаги, коэффициент водопотребления.

CHANGES IN THE COEFFICIENT OF MAJOR WATER CONSUMPTION DURING DUMPING AND FLAT CUTTING OF SOIL

Ilichenko I.O., Lipsky S.I., Ivchenko V.K.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation. The article presents the results of studies on the change in the coefficient of water consumption of maize when carrying out soil and flat cutting tillage against the background of the use of mineral nitrogen fertilizers.

Keywords: basic tillage, leached chernozem, corn, available moisture reserves, water consumption ratio

Кукуруза является важнейшей кормовой культурой в мире [1]. В условиях Красноярского края она выращивается на зеленую массу, из которой получают силос. В последние годы площади посева кукурузы на зеленую массу расширяются.

Переход на энергосберегающую систему обработки почвы заставляет сельхозтоваропроизводителей искать новые подходы к технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и для кукурузы. Как известно, при возделывании кукурузы используется, как правило, классическая система основной обработки почвы – отвальная вспашка. С целью поиска путей снижения энергетических затрат и повышения эффективности сельскохозяйственного производства при возделывании кукурузы на зеленую массу нами проведены полевые исследования по сравнительной эффективности отвальной и плоскорезной обработки почвы.

Исследования проведены в условиях Красноярской лесостепи в полевом стационарном опыте кафедры общего земледелия в учебно-опытном хозяйстве «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,

Опыты заложены на черноземе выщелоченном, который характеризуется повышенным содержанием гумуса (6,1-8,0%), нейтральной реакцией почвенного раствора (рН - 6,1 – 7,0). Гранулометрический состав чернозема выщелоченного - тяжелосуглинистый.

Исследования выполнялись в зернопаропропашном севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница.

Для изучения влияния различных приемов основной обработки почвы на динамику влажности почвы и урожайность зеленой массы кукурузы был заложен полевой опыт.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Отвальная вспашка на 20-22 см.
2. Плоскорезное рыхление на 20-22 см.
3. Поверхностная обработка на 8 - 10 см.
4. Без основной обработки почвы.

В данном сообщении представлены результаты исследований по изменению коэффициента водопотребления кукурузы при проведении отвальной вспашки и плоскорезного рыхления.

Повторность в полевом опыте - 4-х кратная, общая площадь составляет 10 га. Агротехника возделывания кукурузы – общепринятая для данной земледельческой зоны [2]. Срок посева кукурузы – 3-я декада мая.

В каждом варианте кукурузу высевали по двум фонам – без удобрений и удобренный. В качестве минеральных удобрений вносили аммиачную селитру в дозе 34,7 кг/ га д.в.

В борьбе с однодольными и двудольными сорняками применяли гербицид элюмис, доза которого соответствовала рекомендациям производителя.

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89). Почвенные образцы отбирали буром Некрасова послойно через 10 см до глубины 1 метр. Время отбора проб приурочивалось к основным фазам роста и развития кукурузы.

Учет урожая зеленой массы кукурузы проводили вручную.

Погодные условия в годы проведения исследований были неодинаковыми. Так, вегетационный период 2016 года был тёплым и засушливым. Вегетационный период 2016 года можно охарактеризовать как засушливый – ГТК (июнь – август) составил 0,8.

Вегетационный сезон 2017 года был теплее обычного, особенно июнь месяц, среднемесячная температура которого превысила среднемноголетние показатели на 5,1 °С. В то же время июль, август и сентябрь были дождливыми, Количество выпавших атмосферных осадков превышало среднемноголетние значения в 1,7 – 5,2 раза.

Основным лимитирующим фактором уровня урожайности в условиях Красноярской лесостепи является влага [3].

Результаты изучения динамики режима влажности почвы в почве изучаемых вариантов представлены на рисунке 1. Оценивая запасы доступной влаги в метровом слое почвы можно отметить, что они свидетельствуют о хорошей обеспеченности почвы в течение вегетационных периодов 2016 и 2017 годов.

Установлено, что практически в течение всего вегетационного периода 2016 года преимущество по запасам доступной влаги в метровом слое почвы имел вариант с проведением плоскорезного рыхления по сравнению с вариантом отвальной вспашки.

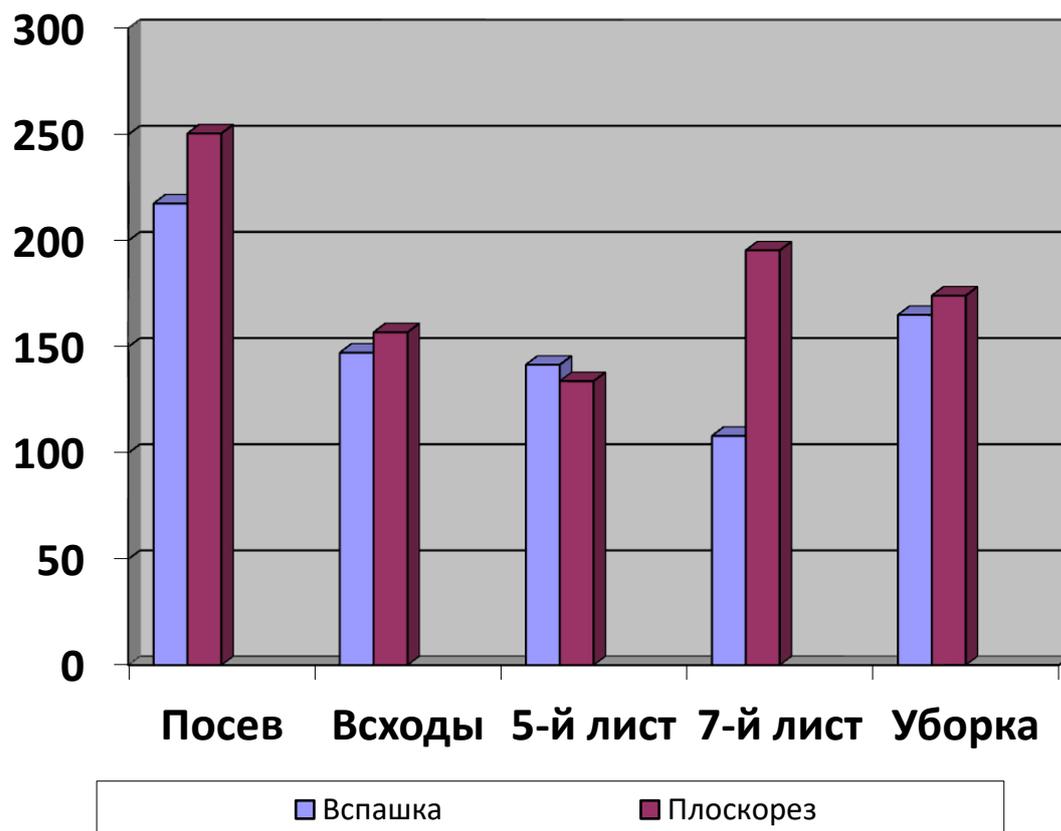


Рисунок 1.- Динамика запасов доступной влаги в 0-100 см слое почвы в 2016 году под посевами кукурузы

В 2017 году преимущество варианта с плоскорезным рыхлением отмечено только в период посева и в момент уборки зеленой массы кукурузы. (рис. 2)

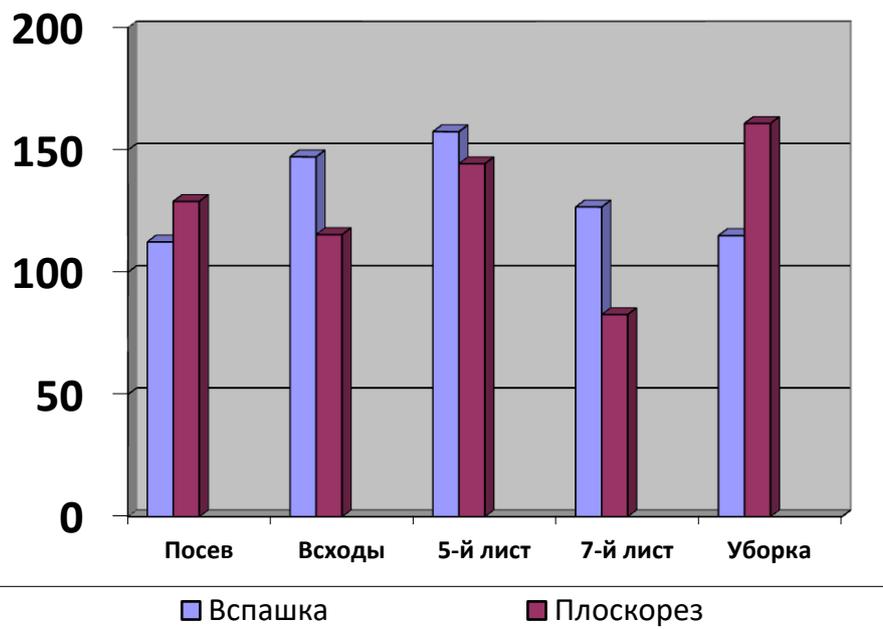


Рисунок 2.- Динамика запасов доступной влаги в 0-100 см слое почвы в 2017 году под посевами кукурузы

В 2016 году существенной разницы по величине урожайности зеленой массы кукурузы на вариантах с отвальной вспашкой и плоскорезным рыхлением как на не удобренном, так и на удобренном фонах не установлено (рис. 3..

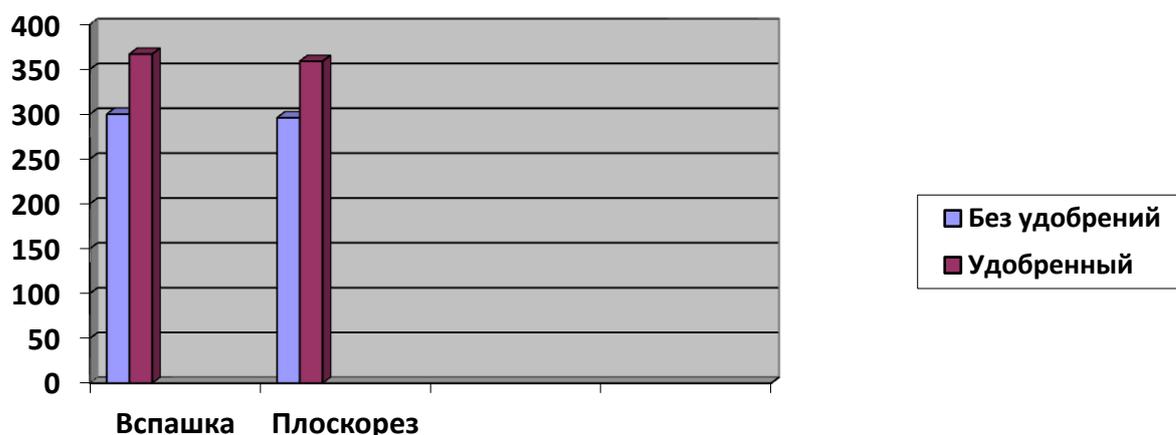


Рисунок 3. – Урожайность зеленой массы кукурузы с початками в 2016 году, ц/га

В 2017 году максимальная урожайность зеленой массы кукурузы получена на варианте с плоскорезным рыхлением (рис. 5). Причем эта зависимость отмечена как на фоне без внесения минеральных азотных удобрений. Так и при их применении.

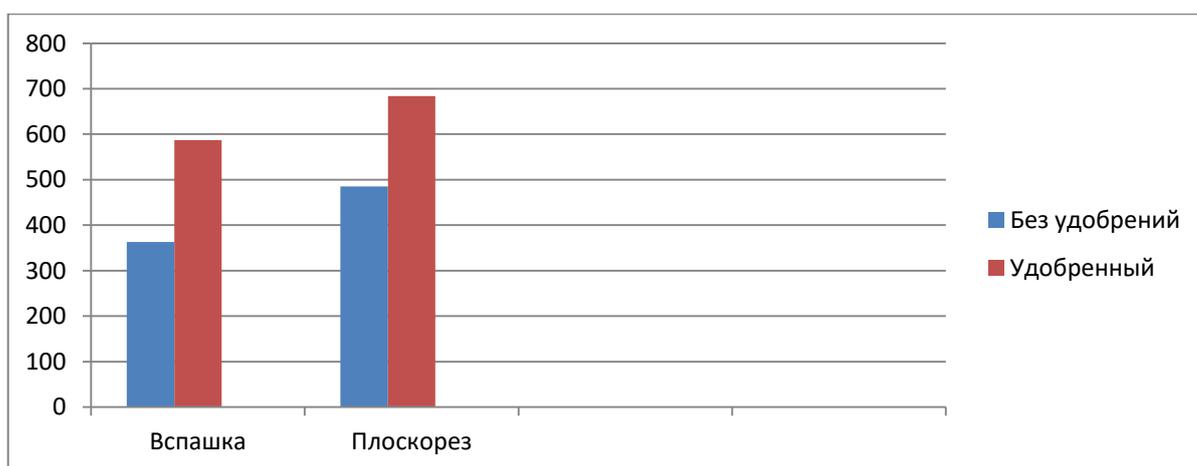


Рисунок 4. – Урожайность зеленой массы кукурузы с початками в 2017 году, ц/га

Расчеты показывают, что самый низкий коэффициент водопотребления кукурузы получен на фонах с применением минеральных азотных удобрений.

Литература

1. Кашеваров Н.И. Кукуруза в Сибири /под общ. ред Н. И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
2. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч. – практич. рекоменд. /под ред. С.В. Брылева. Красноярск, 2015. – 224 с.
3. Складнев, Н.В. Водный режим почвы и растений в полевых севооборотах / Н.В. Складнев // Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. – Красноярск, 1970. – С. 237-244

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА ЯРОВОГО РАПСА НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМА КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Казанов В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье оценивается влияние нормы высева ярового рапса на агрофизическое состояние агрочернозема Красноярской лесостепи. Установлено, что агрофизическое состояние чернозема в посевах рапса определяется нормой его высева.

Ключевые слова: яровой рапс, чернозем, плотность сложения, структура почвы, запасы влаги.

INFLUENCE OF THE NORMAL SEEDING NORM OF SPRING RAPE ON THE AGROPHYSICAL CONDITION OF AGROCHERNOZEM KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Kazanov V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: The article evaluates the impact of the rate of seeding of spring rape on the agrophysical state of the agrochernozem of the Krasnoyarsk forest-steppe. It has been established that the agrophysical state of chernozem in rapeseed is determined by its seeding rate.

Key words: spring rape, black soil, addition density, soil structure, moisture reserves.

Уникальным специфическим свойством почвы как природного тела является плодородие. Плодородие почвы складывается из множества показателей, в том числе агрофизических, так как физические свойства почвы и физические процессы, протекающие в ней, оказывают огромное влияние на рост и развитие растений, их урожайность. Поэтому не удивительно, что регулирование продуктивности сельскохозяйственных культур не может быть достигнуто, пока нерегулируемыми остаются физические показатели почвы, которые зависят не только от природных свойств почвы, но и от применяемой агротехники [7]. Улучшение физико-механических и водно-физических свойств почвы в севообороте возможно при возделывании рапса, имеющего мощную корневую систему. Рапс одна из ведущих культур, успешно возделываемая в большинстве регионов, в том числе в Восточной Сибири. В Красноярском крае за последние 10 лет отмечается увеличение посевных площадей под яровым рапсом в 13 раз. В 2017 г. в регионе посевные площади ярового рапса по сравнению с 2015 г. увеличились в 2 раза, объем производства маслосемян – в 2,3 раза. По данным Красноярскстата средняя урожайность ярового рапса в 2017 году в Красноярском крае составила 1,2 т/га, что сопоставимо со средней урожайностью по РФ – 1, 56 т/га. Возделыванием ярового рапса на территории края в 2018 году занимались 130 субъектов АПК, в 2017 году – 76 [6].

Цель исследования - оценить влияние нормы высева ярового рапса на агрофизическое состояние агрочернозема Красноярской лесостепи.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2018 году в полевом опыте в УНПК «Борский» Красноярского государственного аграрного университета в Красноярской лесостепи. Объект исследования – комплекс черноземов выщелоченных и обыкновенных тяжелосуглинистого гранулометрического состава, рапс сорта Надежный 92. Для изучения влияния нормы высева ярового рапса на агрофизическое состояние был заложен полевой опыт. Схема опыта включала в себя следующие варианты: 1. Контроль: Квикстеп, МКЭ – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адьо, Ж – Борей, СК – Колосаль Про, МКЭ; 2. ТМТД, ВСК + Табу Нео, СК – Квикстеп, МКЭ + Азофит – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адьо, Ж + Азофит – Борей, СК + Азофит – Колосаль Про, КМЭ; 3. Азофит – Квикстеп, МКЭ + Азофит – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адьо, Ж + Азофит – Борей, СК + Азофит – Колосаль Про, КМЭ. Отбор образцов на агрофизические показатели проводили в слое 0-20 см в фазу созревания рапса (сентябрь). Учетная площадь делянки – 100 м². Повторность отбора образцов – 3-х кратная. В образцах определяли: плотность сложения по Н.А. Качинскому; влажность – термовесовым методом [1]; структурный состав – по Н.И. Саввинову [2]. Статистическая обработка полученных результатов проведена методами двухфакторного дисперсионного анализа [3] с использованием программы Microsoft Excel XP.

Результаты исследований. От режима влажности почв зависит поглощение элементов питания, фотосинтез, транспирация и в конечном итоге урожайность сельскохозяйственных культур. Для оценки увлаженности почвы рассчитывают запасы продуктивной влаги, т.е. часть почвенной влаги, за счет которой осуществляется накопление растительной массы и формирование урожая [9]. Исследованиями установлено [4], что запасы продуктивной влаги, накопленные в 0-20 см слое чернозема тяжелосуглинистого гранулометрического состава, свидетельствуют об удовлетворительной обеспеченности почвы к началу вегетации рапса (25-26 мм). Острозасушливые условия июня июля способствовали существенному снижению запасов продуктивной влаги в этот

период. На всех вариантах опыта в период цветения рапса они оценивались как плохие (6-10 мм) ($p=0,05$). Плохие запасы влаги (<20 мм) в 0-20 см слое чернозема сохранились до конца вегетации рапса, что обусловлено интенсивным выносом продуктивной влаги культурой и засушливыми условиями вегетационного периода. Применение микробиологического удобрения «Азофит» в комплексной защите рапса способствовало увеличению запасов продуктивной влаги на 1-2 мм по сравнению с контролем. Но такое пополнение запасов продуктивной влаги является не достоверным ($p=0,45$) (табл. 1).

Таблица 1 – Агрофизическое состояние чернозема в посевах рапса (0-20 см)

Вариант (фактор А)	Норма высева, млн. шт./га (фактор Б)	ЗПВ	d_v , г/см ³	АЦФ, %
1. Контроль Квикстеп, МКЭ – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адыю, Ж – Борей, СК – Колосаль Про, МКЭ	1	18,9	0,87	49,6
	2	16,4	0,79	58,2
2. ТМТД, ВСК + Табу Нео, СК – Квикстеп, МКЭ+ Азофит– Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адыю, Ж + Азофит – Борей, СК + Азофит – Колосаль Про, КМЭ	1	19,9	0,88	52,3
	2	17,0	0,78	60,4
3. Азофит – Квикстеп, МКЭ + Азофит – Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Адыю, Ж + Азофит – Борей, СК + Азофит – Колосаль Про, КМЭ.	1	21,2	0,86	38,5
	2	17,4	0,77	62,7
p фактор А		0,45	0,61	0,83
p фактор Б		0,01*	0,00*	0,04*
p взаимодействие АБ		0,86	0,89	0,11

* - достоверные значения; ЗПВ – запасы продуктивной влаги, d_v – плотность сложения, АЦФ – содержание агрономически ценных фракций.

Исследованиями доказано, что запасы продуктивной влаги в почве агроценоза рапса в период его уборки определяется нормой высева семян ($p=0,01$). Увеличение нормы высева рапса сорта Надежный 92 до 2 млн. шт./га сопровождается снижением запасов влаги на всех вариантах опыта на 2-4 мм.

Переуплотненная почва негативно влияет на развитие корневой системы растений. Это приводит к ухудшению питания растений, тем самым снижая урожайность сельскохозяйственных культур. Плотность сложения чернозема в посевах рапса в период его уборки характеризуется рыхлым сложением 0-20 см слоя (0,77-0,88 г/см³). Норма высева рапса 1 и 2 млн. шт./га формирует близкие значения плотности по вариантам опыта. Они составили 0,86-0,88 г/см³ и 0,77-0,79 г/см³ соответственно. Таким образом, увеличение нормы высева семян ярового рапса на 1 млн. шт./га приводит к разуплотнению почвы на 0,08-0,10 г/см³, что обусловлено действием корневой системы рапса. Е.З. Матеевым с соавторами [5] показано, что яровой рапс, имея мощную корневую систему, способен разрыхлять даже уплотненные почвенные пласты.

Одной из важных составляющих эффективности плодородия, особенно, тяжелых почв, к которым относится чернозем опытного поля, является его структурное состояние. С агрономической точки зрения более ценными считаются структурные отдельности размером 10-0,25 мм, которые в большей мере оказывают влияние на химические и биологические процессы в почве [8].

Удовлетворительно оструктуренный чернозем в посевах рапса при норме высева 1 млн. шт./га сохраняет такое состояние на всех вариантах опыта (39-52 %). Применение микробиологического удобрения «Азофит», основу которого составляют живые азотфиксирующие бактерии, существенно не изменяет структурное состояние почвы ($p=0,83$). Такая же тенденция установлена и при норме высева 2 млн. шт./га. Основным фактором, оптимизирующим структурное состояние почвы в посевах рапса, является норма высева. Доказано, что при норме высева 2 млн. шт./га формируется хорошее структурное состояние почвы (58-63 %). Содержание агрономически ценных агрегатов на этом варианте на 8-24 % больше по сравнению с нормой высева 1 млн. шт./га ($p=0,04$).

Вклад изучаемых факторов позволил установить, что фактор «норма высева» в наибольшей степени определяет формирование агрофизического состояния 0-20 см слоя чернозема в посевах рапса в период его уборки. Установлено, что норма высева семян на 71 % определяет плотность сложения чернозема, на 41 % запасы продуктивной влаги и на 23 % содержание в нем агрегатов агрономически ценного размера. Действие микробиологического удобрения «Азофит» на агрофизическое состояние почвы к осеннему периоду выражено слабо. Влияние этого фактора оценивается на уровне 2-7 %. Ранее нами установлено [4], что обработка семян рапса «Азофитом» и

применение его в баковых смесях по вегетирующим растениям способствует повышению плотности почвы и уменьшению содержания агрономически ценных фракций. Действие этого препарата проявляется в период бутонизации и плодоношения.

Таким образом, агрофизическое состояние чернозема в посевах рапса определяется нормой высева. Возделывание ярового рапса на фоне комплексной его защиты в условиях Красноярской лесостепи при норме высева 2 млн. шт./га формирует рыхлое сложение ($0,77-0,79 \text{ г/см}^3$) и хорошую оструктуренность (58-63 %) 0-20 см слоя чернозема.

Литература

1. Александрова, Л.Н. Лабораторно - практические занятия по почвоведению /Л.Н. Александрова.- Л.: Колос, 1967. – 350 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв /А.Ф. Вадюнина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении /Е.А. Дмитриев. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 319 с.
4. Кураченко Н.Л. Влияние микробиологического удобрения «Азофит» на агрофизическое состояние чернозема и продуктивность рапса, возделываемого на маслосемена /Н.Л. Кураченко, А.Н. Халипский, В.В. Казанов //Вестник КрасГАУ, 2019. № 3.- С.22-28.
5. Матеев Е.З. Тенденции и инновации при производстве и переработке масличных культур / Е.З. Матеев, Н.В. Королькова, В.Е. Константинов, А.Н. Кубасова, И.А. Глотова, С.В. Шахов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. - № 3.- С.123-131.
6. Олейникова, Е.Н. Яровой рапс – перспективная культура для развития агропромышленного комплекса Красноярского края / Е.Н. Олейникова, М.А. Янова, Н.И. Пыжикова, А.А. Рябцев, В.Л. Бопп // Вестник КрасГАУ, 2019. № 1.- С.74-80.
7. Рябцина О.В. Оценка агрофизических показателей чернозема и серой лесной почвы // Вестник ИрГСХА. – 2015. - № 71. – С. 19-24.
8. Тарасенко Б. И. Обработка почвы : учеб. пособие / Б. И. Тарасенко, А. С. Найденев, Н. И. Бардак, В. В. Терещенко. – 3-е перераб. и доп. изд. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 176 с.
9. Тарасова Л.Л. Пространственно-временная структура поля запасов продуктивной влаги в почвах черноземной зоны Европейской части России // Вестник Московского университета.- 2008. - № 2. – С. 57-61.

УДК 631.417.1 (631.452)

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПО РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Колесник А.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются особенности сезонной динамики общего и водорастворимого углерода гумуса в посевах кукурузы на фоне вспашки и ресурсосберегающих технологий основной обработки. Установлена дифференциация пахотного и подпахотного слоев по содержанию углерода гумуса и его подвижных компонентов. Определены запасы изучаемых компонентов.

Ключевые слова: агрочернозем, отвальная вспашка, минимальная обработка, нулевая обработка, гумус, подвижный гумус, водорастворимый гумус.

HUMUS CONDITION OF AGROCHERNOZEMS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE IN MAIZE GROWN BY RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

Kolesnik A.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article discusses the features of the seasonal dynamics of total and water-soluble humus carbon humus in maize crops on the background of plowing and resource-saving technologies of main processing. The differentiation of plough and subsurface layers according to the carbon content of humus and its mobile components is considered. Reserves of the studied components are defined.

Keywords: agrochernozem, dump plowing, minimal processing, zero processing, humus, mobile humus, water-soluble humus.

Введение. Одно из ключевых свойств почвенного органического вещества – это его полифункциональность. Оно формирует и поддерживает основные режимы, свойства и функции

почвы, и придает ей уникальные свойства целостной системы [4]. От качественного состава органического вещества и его содержания зависит ряд почвенных режимов и свойств.

Почвенное органическое вещество главный природный источник обеспечения растений питательными элементами, главным образом азота, который не может быть полноценно заменен поступающими минеральными удобрениями, которые несут в себе риск ухудшения состояния окружающей среды и качества продукции.

Подвижная (лабильная, минерализуемая) группа гумусовых веществ играет важную роль в формировании структурно-агрегатного состояния почв и почвенного плодородия [1, 5, 2, 3]. В обрабатываемых почвах потери или накопление органического вещества почв связано главным образом с подвижными компонентами. Направленность их трансформации в почвах определяется агротехническими приемами, в том числе способом основной обработки.

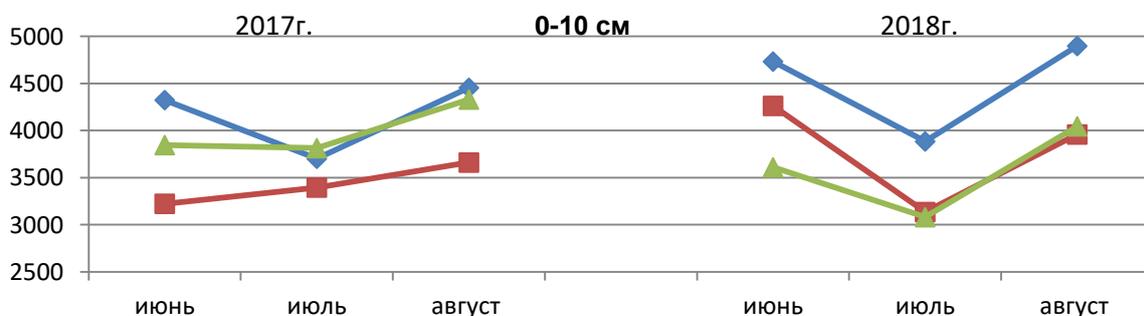
Цель исследования: показать особенности сезонной динамики общего и водорастворимого углерода гумуса в посевах кукурузы, возделываемой по различным технологиям основной обработки.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2017-2018 годах в полевом опыте в Красноярской лесостепи. Объект исследования – комплекс агрочерноземов глинисто-иллювиальных (типичных, оподзоленных, гидрометаморфизированных и криогенно-мицеллярных). Оценку влияния ресурсосберегающих технологий на сезонную динамику гумусного состояния почвы изучали в посевах кукурузы, возделываемой по зерновому предшественнику, на 3-х блоках основной обработки: I - отвальная вспашка на глубину 20-22 см; II - минимальная обработка дискатором на глубину 12-14 см; III – нулевая обработка (прямой посев). Отбор почвенных образцов проводили в период июнь – август. Повторность отбора образцов 3-х кратная. Глубина отбора образцов – 0-10, 10-20, 20-40 см. В почвенных образцах определяли: содержание общего углерода гумуса по И.В. Тюрину; водорастворимые соединения гумуса методом бихроматной окисляемости. Экстракцию водорастворимого углерода осуществляли водой при комнатной температуре с соотношением почвы и воды 1:5. Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализа при помощи программы Excel.

Результаты и их обсуждения. Характерная особенность почвообразовательного процесса – его цикличность. Понять природу почвообразования любой почвы невозможно без изучения сезонных процессов, их динамики и конкретного проявления. В наибольшей степени это относится к почвам черноземного типа с характерным для них контрастным режимом увлажнения. Цикличность процессов гумусообразования проявляется в сезонной динамике содержания гумуса.

Агроценозы кукурузы, функционируя на почве с высоким уровнем гумусированности, определяют различный характер динамики углерода гумуса. Исследованиями установлено, что динамические изменения гумусовых веществ определяются характером погодных условий года. Сезонная динамика Сгумуса в вегетационный сезон 2017 года, характеризующийся достаточной увлажненностью почвы в период июль-август, в слое 0-20 см сопровождается постепенным снижением содержания углерода общего гумуса к июлю и пополнением его содержания к августу. Поверхностная минимальная обработка почвы определяет слабо выраженный тренд пополнения Сгумуса к осеннему периоду. Такой же характер динамики выявлен на всех фонах обработки в подпахотном слое 20-40 см.

Острозасушливые условия вегетационного сезона 2018 года определили более выраженную сезонную динамику углерода гумуса. В пахотном и подпахотном слоях на всех фонах основной обработки отмечается снижение содержания Сгумуса в период активного роста кукурузы, далее отмирание корней кукурузы и надземной массы способствует восполнению содержания гумусовых веществ. Анализируя данные динамики общего углерода можно отметить, что способ основной обработки почвы под кукурузу в большей степени определяет содержание гумусовых веществ, чем их сезонную динамику (рис. 1).



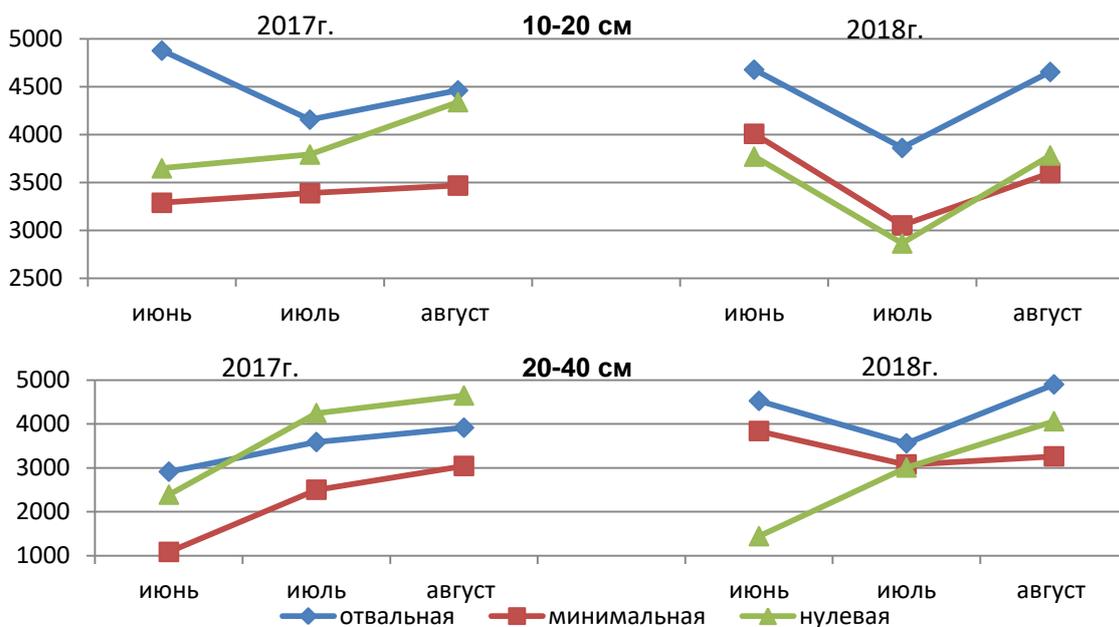


Рисунок 1 – Сезонная динамика Сгумуса в агрочерноземе, мг/100г.

Установлено, что сезонное варьирование углерода гумуса в слое 0-20 см оценивается как незначительное ($C_v = 9-16\%$). Динамика Сгумуса в слое 20-40 см оценивается незначительной, средней и высокой величиной ($C_v = 13-44\%$) (табл. 1). Возрастание варьирования показателей в 20-40 см слое черноземов определяется наличием здесь признаков языковатости и неоднородности переходного горизонта.

Таблица 1 - Статистические показатели сезонной динамики Сгумуса, мг/100г, (n=9)

Вариант	Слой почвы, см	2017 г.		2018 г.	
		$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$
Отвальная вспашка	0-10	4160 ± 451	14	4505 ± 381	11
	10-20	4501 ± 298	9	4400 ± 351	10
	20-40	3470 ± 694	26	4326 ± 584	18
Минимальная обработка	0-10	3427 ± 313	12	3786 ± 390	13
	10-20	3383 ± 421	16	3555 ± 328	12
	20-40	2208 ± 751	44	3390 ± 350	13
Нулевая обработка	0-10	3997 ± 336	11	3579 ± 363	13
	10-20	3928 ± 396	13	3474 ± 409	15
	20-40	3760 ± 874	30	2836 ± 932	43

X – среднее значение, S_x – ошибка среднего, C_v – коэффициент вариации

Анализируя среднее содержание Сгумуса по слоям можно отметить, что в вегетационный сезон 2017 года отмечается дифференциация 0-20 см слоя по содержанию Сгумуса в зависимости от способа обработки. Так, минимальная и нулевая обработки способствуют поверхностной аккумуляции гумусовых веществ. В слое 0-10 см концентрация Сгумуса на 44-69 мг/100г почвы превышала слой 10-20 см. Отвальная вспашка способствовала накоплению углерода гумуса в слое 10-20 см до 4501 мг/100г. Поверхностное накопление Сгумуса на всех фонах основной обработки отмечается в вегетационный сезон 2018 года.

Ближайшим источником энергии и питательных элементов для растений являются подвижные органические вещества, легко переходящие в растворимое состояние. Они постоянно обновляются и реагируют на любые агрогенные воздействия. В вегетационный сезон 2017 года в условиях нулевой обработки наблюдается увеличение содержания водорастворимого углерода гумуса от июня к августу в слое 0-20 см, причем в слое 10-20 см это увеличение более значительное (от 25 до 38 мг/100г). Отвальная и минимальная обработки сопровождаются резким снижением содержания $СН_2O$ к июлю и значительному его пополнению к августу в слое 0-10 см. В слое 10-20 см наблюдается значительное увеличение содержания $СН_2O$ от июня к августу в случае отвальной вспашки и незначительное увеличение от июля к августу характерно для минимальной обработки (рис. 2).

В 2018 году для водорастворимого углерода гумуса по всем слоям и типам основной обработки выявлена одинаковая зависимость – незначительное снижение концентрации $СН_2O$ к июлю, и далее преобладающее накопление к августу, когда высвобождается большое количество корневых

остатков. По все слоям и срокам отбора концентрации водорастворимого углерода имеют близкие значения.

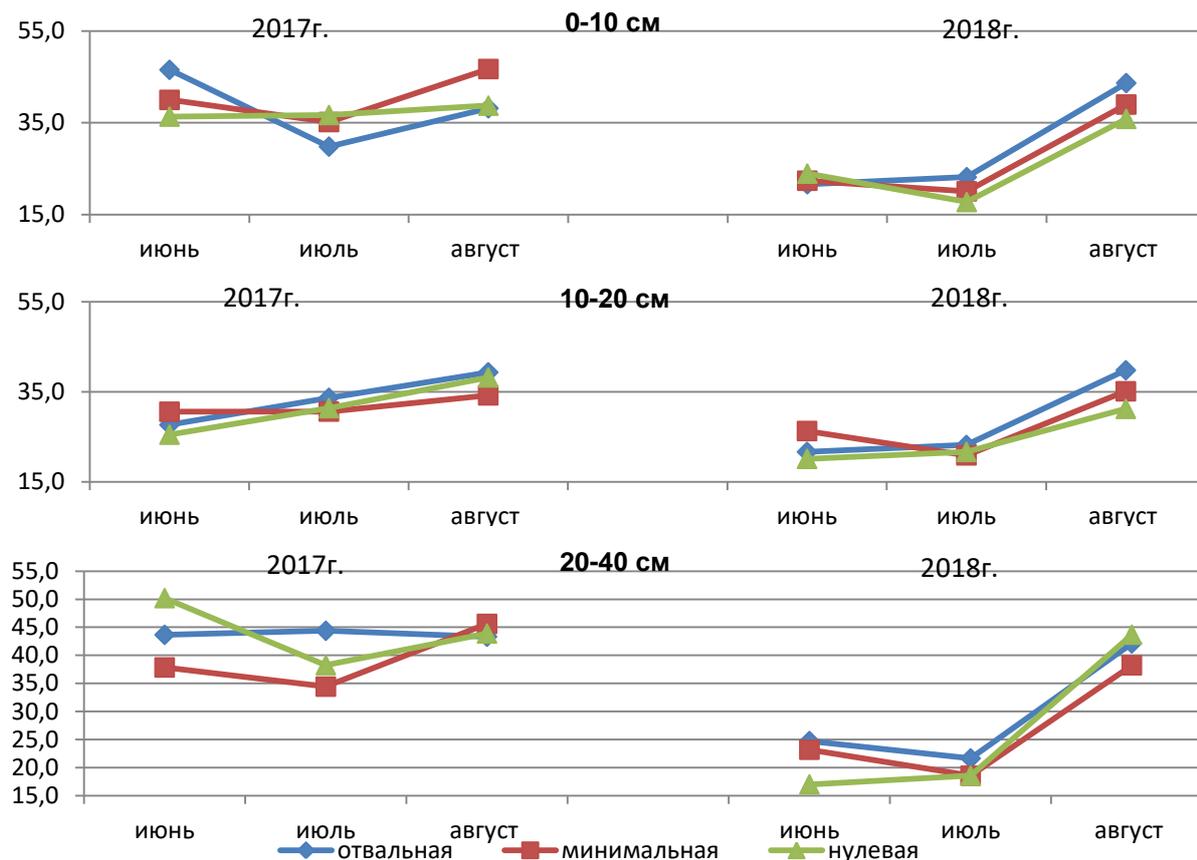


Рисунок 2 – Сезонная динамика водорастворимого углерода CH₂O_v агрочерноземе, мг/100г.

Сезонное варьирование водорастворимого углерода гумуса в 0-40 см слое оценивается как незначительное (Cv = 8-20%). В 2018 году сезонное варьирование оценивается средней и высокой величиной (Cv = 24-50%) (табл. 2).

Таблица 2 - Статистические показатели сезонной динамики CH₂O, мг/100г, (n=9)

Вариант	Слой почвы, см	2017 г.		2018 г.	
		X ± S _x	Cv, %	X ± S _x	Cv, %
Отвальная вспашка	0-10	38,2 ± 5,9	20	29,5 ± 8,3	37
	10-20	40,6 ± 4,1	13	28,2 ± 6,9	32
	20-40	37,3 ± 2,3	8	29,5 ± 7,5	33
Минимальная обработка	0-10	33,5 ± 4,1	16	27,2 ± 7,0	13
	10-20	31,8 ± 2,0	18	27,4 ± 5,0	33
	20-40	31,7 ± 4,7	9	26,6 ± 6,9	24
Нулевая обработка	0-10	43,8 ± 6,9	20	25,9 ± 6,1	31
	10-20	39,3 ± 4,2	14	24,3 ± 4,4	24
	20-40	44,1 ± 6,5	19	26,4 ± 10,2	50

По мнению некоторых авторов [6], легкоминерализуемым фракциям органического вещества принадлежит ключевая роль в обеспечении устойчивости запасов гумуса в пахотных почвах. Эта фракция в значительной мере определяет интенсивность минерализационных процессов, ограничивая накопление или снижение углерода при увеличении или уменьшении поступления в почву свежего органического вещества соответственно. Исследованиями установлено, что способы основной обработки почвы определяют различное пополнение запасов гумуса в агроценозе кукурузы. Выявлено, что большее накопление водорастворимого углерода гумуса отмечено в слое 20-40 см на всех фонах основной обработки (0,01-0,08 т/га) (табл. 3). Можно предположить, что это связано с более медленными минерализационными процессами, так как основная влага, поступающая в почву, концентрируется и расходуется в пахотном 0-20 см слое.

Таблица 3 – Запас гумусовых веществ в агрочерноземе, тС/га

Компонент гумуса	Тип обработки / слой, см								
	отвальная			минимальная			нулевая		
	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40
Сгумуса	70,3	65,8	136,1	61,2	50,2	111,3	63,0	58,8	121,7
Сн ₂ о	0,55	0,57	1,11	0,52	0,53	1,05	0,56	0,63	1,47

По запасам общего углерода гумуса в 0-40 см слое способы обработки можно распределить в следующий убывающий ряд: отвальная (136 тС/га) – нулевая (122 тС/га) – минимальная (111 тС/га). По запасам водорастворимого углерода гумуса способы обработки распределяются в следующий убывающий ряд: нулевая (1,19 т/га) – отвальная (1,11 т/га) – минимальная (1,05 т/га).

Выводы:

1. Способ основной обработки почвы под кукурузу в большей степени определяет содержание гумусовых веществ, чем их сезонную динамику.
2. Минимальная и нулевая обработки способствует поверхностной аккумуляции гумусовых веществ до 3427-3997 мг/100г. Отвальная вспашка определяет накопление углерода гумуса до 4501 мг/100г в 10-20 см слое. В вегетационный сезон 2018 года наблюдается поверхностная аккумуляция углерода гумуса по всем типам основной обработки.
3. Запасы Сгумуса в 0-40 см слое агрочернозема возрастают на фоне отвальной вспашки (136 т/га), превышая минимальную обработку и прямой посев на 14-25 т/га соответственно. Минимальная обработка приводит к снижению запасов водорастворимого углерода гумуса, по сравнению с отвальной вспашкой и прямым посевом на 0,06-0,14 т/га соответственно.

Литература

1. Ганжара, Н.Ф. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества почв.– М.: Агроконсалт, 1997.– 82 с.
2. Гедройц, К.К. Почва как культурная среда для сельскохозяйственных растений. Почвенные коллоиды и солонцеватость почвы. Популярный очерк с 2 картами и 8 рисунками / К.К. Гедройц.– Киев, 1926.– 66 с.
3. Орлов, Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С Орлов.– М.: изд-во МГУ, 1990.– 325 с.
4. Семенов, В. М. Почвенное органическое вещество / В.М. Семенов, Б.М. Когут.– М.: ГЕОС, 2015. 233с.
5. Шарков, И.Н. Минерализация и баланс органического вещества в почвах агроценозов Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра биол. наук.– Новосибирск, 1997.– 37 с.
6. Шарков, И.Н. Влияние агротехнических приемов на изменение содержания гумуса в пахотных почвах / И.Н. Шарков, А.А. Данилова // Агрохимия. - 2010.- № 12.- С. 72-81.

УДК 504.5:546.3(571.51)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВБЛИЗИ ТЭЦ-2 Г.КРАСНОЯРСКА

Костецкая Т.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. В работе проводится анализ содержания подвижных форм тяжелых металлов (свинца, кадмия, никеля, цинка, меди, марганца, кобальта, хрома) в почвенных образцах вблизи влияния ТЭЦ-2. Отбор почвенных образцов проводили согласно общепринятой методике. Наличие подвижных форм тяжелых металлов определяли методом атомной абсорбции. Полученные данные по участкам взятия почвенных образцов подтверждают наличие подвижных форм свинца, кадмия, никеля, цинка, меди, марганца, кобальта, хрома. Наблюдается наибольшее превышение ПДК свинца в почвенных образцах во всех исследуемых площадках. Превышено ПДК элементов, относящихся к первому классу опасности - свинец, кадмий, цинк. Возрастает концентрация подвижных форм тяжелых металлов на удаленности 5 километров. Требуется наблюдение и изучение совокупного влияния всех объектов загрязнения расположенных на исследуемой территории.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, тяжелые металлы, почва, ПДК, ТЭЦ.

Abstract: This paper analyzes the content of mobile forms of heavy metals (lead, cadmium, nickel, zinc, copper, manganese, cobalt, chromium) in soil samples near the influence of the thermal power plant.

The selection of soil samples was carried out according to the standard technique. The presence of mobile forms of heavy metals was determined by atomic absorption. The obtained data on the sites for taking soil samples confirm the presence of mobile forms of lead, cadmium, nickel, zinc, copper, manganese, cobalt, chromium. There is the greatest excess of the maximum allowable concentration of lead in soil samples in all the studied sites. Exceeded the maximum permissible concentration of elements belonging to the first class of danger - lead, cadmium, zinc. The concentration of mobile forms of heavy metals at a distance of five kilometers is increasing. Observation and study of the cumulative effect of all pollution objects located in the study area is required.

Промышленные предприятия, ТЭЦ, отопительные котельные, автомобильный транспорт вносят свой вклад в загрязнение окружающей среды г. Красноярска. Почвы города испытывают нагрузку от содержащихся в них тяжелых металлов (ТМ), нефтепродуктов, радионуклидов, а также складирование твердых бытовых отходов отрицательно влияет на свойства почвы. Тяжелые металлы в результате миграции аккумулируются не только в почвенной среде, но также они переносятся по трофическим цепям, накапливаясь и в живых организмах. В нашей работе были рассмотрены концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почвенных образцах вблизи ТЭЦ-2 г. Красноярска. Общая загрязненность почвы характеризуется валовым количеством тяжелых металлов, а доступность же элементов для растений определяется их подвижными формами. Поэтому особенно важно следить за этими показателями [1, 2, 3].

Цель исследования: изучить концентрации подвижных форм тяжелых металлов в селитебной зоне г. Красноярска вблизи ТЭЦ-2.

Объектом данного исследования были почвенные образцы, отобранные на расстоянии 1км, 2,5км и 5 км от ТЭЦ-2 и контрольная проба на стадионе «Ветлужанка» – удаленность 1 км в лес от дороги (рис. 1).



Рисунок 1 – Карта-схема расположения точек отбора почвенных образцов

Отбор почвенных проб проводили в сентябре 2018 года в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.01-83 [4], методом конверта (рис. 2). Объединенную пробу составляли путем смешивания нескольких точечных проб взятых с одного участка.

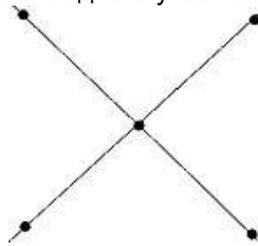


Рисунок 2 – Схема метода «конверта»

Паровые энергетические котлы ТЭЦ-2 работают на буром угле Бородинского разреза Канско-Ачинского угольного бассейна.

К основным элементам тяжелых металлов, которые выбрасывает ТЭЦ-2 в окружающую среду являются:

- 1 класс опасности- Pb, Cd, Zn (особо токсичны);
- 2 класс опасности- Co, Cu, Cr (токсичны).

На отобранных почвенных образцах было проведено исследование на наличие подвижных форм тяжелых металлов, которые определялись атомно-абсорбционным методом на базе научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Подвижная форма элемента извлекалась из почвенных образцов с помощью ацетатно-аммонийного буфера с pH 4,8.

В таблице 1 представлены результаты исследования, которые указывают на то, что превышено ПДК подвижных форм тяжелых металлов, которые относятся к 1 классу опасности: Pb, Zn, и Cd, и Ni, относящемуся ко 2 классу опасности. Как говорилось ранее, доступность элементов для растений определяется их подвижными формами, значит, они могут локализоваться в растениях. Такие тяжелые металлы как Cu, Mn, Co, Cr находятся в пределах ПДК подвижных форм.

Показатели ПДК подвижных форм тяжелых металлов в контрольном варианте находятся в пределах нормы, то есть не превышают ПДК.

Таблица 1 – Содержание подвижных форм ТМ в почвенном покрове г. Красноярска

Элемент	Исследуемые участки				Величина ПДК (ОДК) (мг/кг) [5]
	ТЭЦ-2, 1 км	ТЭЦ-2, 2,5 км	ТЭЦ-2, 5 км	Стадион «Ветлужанка», 1 км	
Свинец, мг/кг	<u>11,64</u>	<u>10,80</u>	<u>11,60</u>	1,80	6,0
Кадмий, мг/кг	<u>0,68</u>	<u>0,58</u>	<u>0,81</u>	0,16	0,5
Никель, мг/кг	<u>4,15</u>	3,85	<u>4,79</u>	1,40	4,0
Цинк, мг/кг	<u>78,11</u>	<u>25,69</u>	<u>31,83</u>	1,84	23,0
Медь, мг/кг	1,22	1,19	1,4,3	0,41	3,0
Марганец, мг/кг	112,3	112,0	113,3	88,99	140,0
Кобальт, мг/кг	2,77	2,83	3,49	0,58	5,0
Хром, мг/кг	3,24	3,17	5,27	0,54	6,0

Примечания: подчеркивание означает превышение ПДК.

Из рисунка 3 видно, что прослеживается закономерное возрастание подвижных форм тяжелых металлов на удаленности 5 км, т.к. «роза ветров» указывает именно на то направление, откуда были отобраны эти почвенные образцы. Но Zn ведет себя по-другому, его максимальное количество наблюдается на удаленности 1 км, что может быть связано с близким соседством цементного завода и ТЭЦ-2. Можно взять во внимание и другие тяжелые металлы, относящиеся к выбросам цементного завода: Cr, Ni, Mn, Cu, Cd, Pb.

В исследуемом районе в 2017 году также отмечено превышение ПДК свинца в почвенном покрове [6]. Высокое содержание свинца может быть обусловлено близким соседством автомобильной дороги. Известно, что тетраэтилсвинец применяли в качестве присадок для изготовления топлива, запрещен примерно 10 лет назад. Но период выведения свинца из почвы несколько сотен лет, поэтому поступивший свинец от этилированного бензина в течение нескольких десятков лет будет мигрировать в системе «почва-растение».

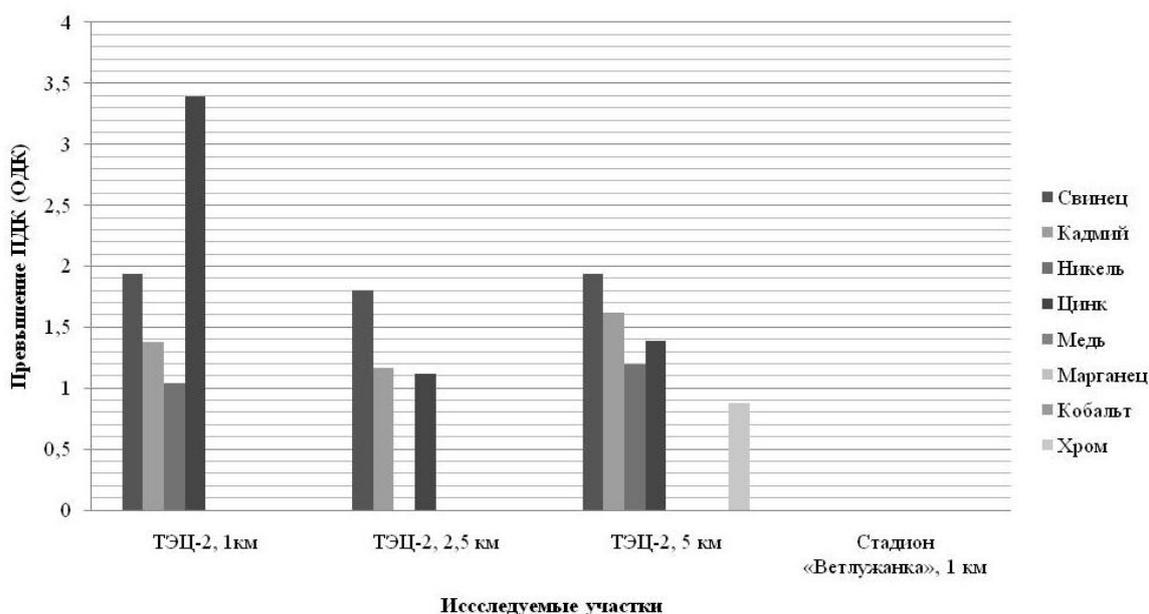


Рисунок 3 – Превышение ПДК (ОДК) по подвижным формам тяжелых металлов

Таким образом, выявлены элементы-токсиканты для селитебной зоны города это – Pb, Cd, Ni, Zn.

Литература

1. Матвеевко Т.И., Молчанова М.А., Теренина И.Б. Тяжелые металлы в почвенном покрове зоны влияния ТЭЦ-3 // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2008. – №1 (8). – С. 223-230.
2. Цаликов Р.Х., Акимов В.А., Козлов К.А. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: научное издание; Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России. Москва. – 2006. – 464 с.
3. Делигодина Ю.Н. Оценка воздействия ТЭЦ г. Минусинска на близлежащие территории: сб. материалов конференции «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий». – 2014. – С. 133–134.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа – Введ. 1986–01–01. М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
5. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации(ОДК) химических веществ в почве. Москва, 2006 – С. 10–11.
6. Байкалова Т.В., Байкалов П.С., Коротченко И.С. Содержание тяжелых металлов в почвенном покрове, листьях березы под воздействием промышленности г. Красноярска // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – №5 (128). – С. 123-130.

УДК 504.75

ЛИСТОВЫЕ ПЛАСТИНЫ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО (*POPULUS BALSAMIFERA L.*) И СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SYRINGA VULGARIS*) КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОЯРСКА

Кулагина В.А., Григорьева Н.Г.

Институт экологии и географии, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Приведены результаты изучения морфометрических параметров листовых пластин тополя бальзамического и сирени обыкновенной, произрастающих на территории г. Красноярска. Рассчитана флуктуирующая асимметрия пяти признаков.

По интегральному показателю стабильности развития данных видов состояние окружающей среды оценивается как «грязное» и «очень грязное».

Ключевые слова: Биодикация, тополь бальзамический, сирень обыкновенная, загрязнение, флуктуирующая асимметрия, урбанизированная территория.

LEAVES OF BALSAMIC POPULAR (POPULUS BALSAMIFERA L.) AND ORIENTAL LILAC (SYRINGA VULGARIS) AS WITHIN INDICATOR OF THE ENVIRONMENT OF KRASNOYARSK CITY

Kulagina V.A., Grigorieva N.G.

School of Ecology and Geography, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: These are the results of a study of the morphometric parameters of the leaves balsamic poplar and common lilac growing on the territory of Krasnoyarsk. The fluctuating asymmetry was calculated for five signs. The integral indicator of the stability of the development of these species helped to give us an assessment of the state of the environment as "dirty" and "very dirty".

Keywords: Bioidication, balsam poplar, common lilac, pollution, fluctuating asymmetry, urbanized territories.

Введение

Территории больших промышленных центров подвержены влиянию антропогенных факторов (промышленные предприятия, строительство, теплоэнергетика, коммунальное хозяйство, транспорт). Как следствие интенсивной деятельности перечисленных объектов хозяйствования происходит значительное загрязнение компонентов экосистем урбанизированных территорий и изменение условий жизни человека и других обитателей города. Примером крупного промышленного города является г. Красноярск, с населением более 1 млн. человек.

В Красноярске наблюдается постоянное повышение загрязнение атмосферного воздуха, что подтверждается сведениями, представленными в [2]. где отмечается что атмосферный воздух Красноярска имеет ИЗА-5 более 14 в 2017 году, что указывает на очень высокий уровень загрязнения. При этом перечне приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха включены бенз(а)пирен, аммиак, диоксид азота, фенол, взвешенные вещества. С выбросами аэрозолей взвешенных частиц из атмосферного воздуха на поверхности строения, сооружений, растений и в почвенный покров попадает большое количество тяжелых металлов, которые мигрируют и накапливаются в различных частях живых организмов. Так, в работе И.С Коротченко и Е.Я Мучкиной [5] показано, что древесные растения активно накапливают элементы токсикантов в ассимиляционных тканях.

Наличие поллютантов в высоких концентрациях, приводит к изменению состояния и функционирования всех компонентов биоты. Негативные изменения в среде обитания требуют поиска надёжных индикаторов, способных отразить уровень антропогенного воздействия на окружающую среду.

В экологическом мониторинге активно используются показатели развития и состояния. Наиболее чувствительными к загрязнению являются ассимиляционные органы, в связи с чем, листовые пластины широко применяются в биоиндикационных исследованиях.

Для оценки состояния атмосферного воздуха многие исследователи используют показатели листовых пластин. Например, в работе И. Ю. Беляева [1] рассматривается флуктуирующая асимметрия берёзы. И. С Коротченко и Е.Я Мучкина [4] проводили оценку состояния окружающей среды по листовым пластинам тополя бальзамического и вяза приземистого. Анализ листьев березы плосколистной приведен в работах С.Е Низкого [6] и В.И Солдатова [7] и соавторов. В исследованиях А.В. Щербакова [9] в качестве индикационного показателя рассматриваются показатели листовых пластин клёна остролистного.

Цель нашего исследования: проанализировать флуктуирующую асимметрию морфометрических признаков листовых пластин тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) и сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) для оценки состояния окружающей среды на территории г. Красноярска.

Объекты и метод исследования.

Для проведения исследования были выбраны два вида высших растений: тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), произрастающие на территории г. Красноярска в зонах с разной степени антропогенной нагрузкой. Данные виды широко применяются в насаждениях и имеют распространение по всей городской территории.

Пробные площади, были выбраны в трех функциональных зонах Красноярской агломерации (таблица 1)

Таблица 1 - Характеристика точек исследования

Функциональная зона города	Местоположение	Основные источники загрязнения
Рекреационная	Территория между микрорайоном Ветлужанка и Плодоваяодной станцией (Октябрьский район)	Садоводческие хозяйства
Селитебная зона	Микрорайон Черёмушки (Ленинский район)	автотранспорт
Промышленная зона	Ул. Цементников (Свердловский район)	ТЭЦ – 2 Цем завод. Автотранспорт
	Ул. Красноярский рабочий (ленинский район)	ТЭЦ 1 и автотранспорт

Материал отбирался в конце вегетационного периода 2016-2017 гг. Сбор листовых пластин проводили в соответствии с требованиями методикой [3] В каждой точке отбора выбиралось по десять растений приблизительно одного возраста в посадках аллеиного типа. С каждого растения было собрано по десять листьев и в общей сложности с каждой пробной площади было получено по 100 листовых пластинок. Отобранные листовые пластины помещались в пакеты из крафт бумаги и снабжались этикеткой. После сбора листья доставлялись в лабораторию. Каждый лист был сканирован и обработан в программе ImageJ. В этой программе были измерены пять основных морфометрических признака, указанных в методических рекомендациях [3]:

- ширина левой и правой половинок листа (мм);
- длина жилки второго порядка, второй от основания листа (мм);
- расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка (мм);
- расстояние между концами этих жилок (мм);
- угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка

(град).

После измерения все полученные данные были сохранены в виде таблицы Excel, для дальнейшей статистической обработки. Для каждого признака были рассчитаны средние значения с ошибкой (см таблица 2). Расчет показателя асимметрии каждого из усчитанных показателей листовых пластин вели по формуле [3]:

$$\frac{|L - R|}{|L + R|}$$

где L – значение морфометрического признака с левой стороны листовой пластины, а R – значение морфометрического признака с правой стороны листовой пластины.

С целью оценки состояния окружающей среды по степени загрязнения использовали интегральный показатель флуктуирующей асимметрии, который основан на флуктуирующей асимметрии каждого из учитываемых признаков. Оценку качества среды по показателям проводили в соответствии со шкалой Стрельцова А.Б. [8]

В общей сложности обработано 400 листовых пластин тополя бальзамического и 400 листовых пластин сирени обыкновенной.

Результаты исследования

Анализ полученных данных по морфометрическим показателям тополя бальзамического и сирени обыкновенной выявил колебание по размерам и по степени асимметрии при сравнении парных признаков. Показатели асимметрии пяти изучаемых признаков представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Коэффициент флуктуирующей асимметрии для морфометрических показателей листовых пластин тополя бальзамического и сирени обыкновенной, произрастающих на территории г. Красноярска

Параметры	Тополь бальзамический			Сирень обыкновенная		
	1	2	3	1	2	3
ширина половинок листа	0,029	0,025	0,029	0,027	0,030	0,037
длина второй жилки второго порядка	0,035	0,044	0,046	0,047	0,103	0,088
расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка	0,014	0,015	0,012	0,092	0,141	0,134
расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка	0,011	0,014	0,125	0,130	0,124	0,150
угол между главной жилкой и второй жилкой второго порядка	0,085	0,067	0,070	0,036	0,039	0,042

Примечание: 1- рекреационная зона; 2- селитебная зона; 3- промышленная зона

У тополя бальзамического в наименьшей степени асимметрия зафиксирована по такому признаку как расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка. В наибольшей степени различие в величине правого и левого показателя отмечено в размере угла между главной жилкой и жилкой второго порядка, также высокая величина асимметрии проявилось у такого признака как расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка у деревьев произрастающих в промышленной зоне. При сравнении листовых пластин из различных зон определенной закономерности в целом для всех признаков не выявлено, но по показателю длины второй жилки второго порядка и расстояния между концами первой и второй жилок второго порядка наблюдается увеличение флуктуирующей асимметрии от рекреационной к промышленным зонам. В целом у тополя бальзамического диапазон коэффициента флуктуирующей асимметрии находится в 0,011 – 0,125.

У сирени обыкновенной флуктуирующая асимметрия в наименьшей степени проявилась для таких признаков листовой пластины как ширина половины листа и угол между главной жилкой и второй жилкой второго порядка. В наибольшей степени флуктуирующая асимметрия в большей степени выявлена для расстояния между концами первой и второй жилками второго порядка и расстоянием между оснований первой и второй жилками второго порядка. Размах колебания для признаков сирени находился в пределах 0,027 – 0,150 Для отдельных признаков проявляется закономерность увеличения флуктуирующей асимметрии от рекреационной к промышленной (ширина половины листа и угол между главной жилкой и второй жилкой второго порядка).

Последующий расчет интегрального показателя флуктуирующей асимметрии на основе полученных значений флуктуирующей асимметрии каждого из зарегистрированных признаков показал следующее (таблица 3):

Таблица 3 – Оценка состояния окружающей среды г. Красноярска по интегральному показателю флуктуирующей асимметрии (ИФА) листовых пластин тополя бальзамического и сирени обыкновенной

Функциональная зона	Тополь Бальзамический		Сирень обыкновенная	
	ИФА	Качество среды	ИФА	Качество среды
Рекреационная	0,033	Грязно	0,066	Очень грязно
Селитебная	0,034	Грязно	0,087	Очень грязно
Промышленная	0,056	Очень грязно	0,090	Очень грязно

Для тополя бальзамического интегральный показатель флуктуирующей асимметрии по отдельным зонам города имеет более низкое значение, чем для сирени обыкновенной. ИФА тополя бальзамического в рекреационной зоне составил 0,033, в селитебной - 0,034, в промышленной - 0,056. В промышленной зоне изменчивость парных признаков проявилось в большей степени, чем в селитебной и рекреационной это свидетельствует о том, что условия произрастания для тополя бальзамического в промышленной зоне значительно отличается от условий в селитебной и рекреационной зоне.

Для сирени обыкновенной проявление асимметрии парных признаков более значимое чем у тополя ИФА изменялся от 0,066 до 0,090 по изученной территории. При этом уровень асимметрии листьев сирени близок в промышленной и селитебной зоне в рекреационной зоне он имеет более низкие значения. Величины ИФА изученных видов в различных точках исследования позволяют сделать вывод, что тополь в значительной степени чувствителен к промышленному загрязнению, сирень - к воздействию загрязняющих веществ промышленности и автотранспорта. В целом сирень является более чувствительным объектом. Полученные значения ИФА характеризуют состояние окружающей среды с учетом такого вида как тополь бальзамический рекреационную и селитебную зону как грязную, промышленную зону как очень грязную. По состоянию сирени обыкновенной все изученные участки относятся к «очень грязным».

Выводы:

Флуктуирующая асимметрия листовых пластин в большей степени проявилась у сирени обыкновенной – до 0,090. В меньшей степени - у тополя бальзамического до 0,056

Не выявлено определенной закономерности уровня асимметрии по отдельным морфометрическим показателям, высокие и низкие значения не приурочены к определённым функциональным зонам.

Интегральный показатель флуктуирующей асимметрии листьев тополя бальзамического позволил дифференцировать состояние среды как «грязная» в рекреационной и селитебной зонах и как «очень грязная» в промышленной. ИФА сирени обыкновенной не выявил дифференциации исследуемых зон и оценивает их состояние как очень грязная.

Интегральный показатель ФА тополя бальзамического целесообразно использовать для выявления промышленного загрязнения, сирени обыкновенной для выявления промышленного и транспортного загрязнения.

Литература

1. Беляева, Ю.В., Показатели флуктуирующей асимметрии *Betula pendula* Roth. в естественных и антропогенных условиях Тольятти // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – Самара, 2014. - Т. 23, № 3. - С. 167-174.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году» - Красноярск, 2018. – 302с.
3. Здоровье среды: методика оценки /Захаров В. М., [и др.] – М.: Центр экологической политики России. - 2000.- 68 с.
4. Коротченко И. С. Флуктуирующая асимметрия листьев древесных растений в оценке состояния окружающей среды Красноярска : монография / И. С. Коротченко, Е. Я. Мучкина – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. – 144 с.
5. Коротченко, И.С. Тяжелые металлы в почвенном покрове и древесных растениях урбанизированной территории города Красноярска / Коротченко И.С., Мучкина Е. Я. // Экология урбанизированных территорий. – 2017. -№ 2. – С. 6-11
6. Низкий, С.Е., Флуктуирующая асимметрия листьев березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) Как критерий качества окружающей среды / С.Е. Низкий, А.А. Сергеева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. Биология. – Красноярск, 2015. - № 7. – С. 14 - 17.
7. Солдатова, В.Ю., Биоиндикационная оценка качества среды административных округов г. Якутска по показателям флуктуирующей асимметрии и качества семян березы плосколистной *Betula platyphylla* Sukacz. / В.Ю. Солдатова, Е.Г. Шадрина, Д.Н. Новгородова //Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – Якутск, 2018. – Т 23, №1. –С. 87 – 95.
8. Стрельцов А.Б Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: Изд-во Калуж. ЦНТИ, 2003.-150с.
9. Щербаков, А.В., Флуктуирующая асимметрия листа клена остролистного (*Acer platanoides* L.) как индикационный показатель качества среды / А.В. Щербаков, Е.О. Королькова // Социально-экологические технологии. – Москва, 2015. – С. 111 - 121.

УДК 632.981

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ

Куприн А.И., Ивченко В.К.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты исследований об изменении численности сорных растений, элементов минерального питания, агрегатного состава чернозема выщелоченного и структуры урожая при возделывании яровой пшеницы по нулевой и минимальной технологиям обработки почвы.

Ключевые слова: химический пар, минимальная обработка почвы, нулевая обработка почвы, сорные растения, агрохимические показатели, урожайность.

EFFICIENCY OF RESOURCE-SAVING MAJOR TREATMENT RECEPTIONS OF GRAIN IN GRAIN CROP CROP.

Kuprin A. I., Ivchenko V.K.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article presents the results of studies on the change in the number of weeds, mineral nutrients, the aggregate composition of the blackened soil leached and the structure of the crop in the cultivation of spring wheat using the zero and minimum tillage technologies.

Keywords: chemical steam, minimum tillage, zero tillage, weeds, agrochemical parameters, yield.

Одной из отличительных особенностей ресурсосберегающих технологий в земледелии является замена глубокой обработки почвы на поверхностные обработки или «прямой сев» посредством применения комбинированных высокопроизводительных посевных комплексов. Сокращение количества выполняемых операций при обработке почвы и даже полный отказ от них позволяет сэкономить 30-50% топливно-смазочных материалов, а также в 2-2,5 раза снизить трудозатраты, непроизводительные потери почвенной влаги и сохранить почвенное плодородие [11, 12, 13].

По мнению В.И. Кирюшина [7] при всем положительном значении и перспективности минимизация обработки почвы - это процесс довольно сложный, поскольку связан с преодолением таких недостатков, как повышение засоренности посевов и усиление дефицита минерального азота.

По данным целого ряда исследователей (14,2), с переходом на ресурсосберегающие технологии основной обработки почвы засоренность посевов возрастает в 2-3 раза, меняется видовой состав сорных растений. Кроме этого изменяются показатели плодородия пахотного слоя почвы [8, 9].

Тем не менее, переход к минимальным и нулевым технологиям основной обработки почвы приводит к снижению материально-технических затрат и к росту продуктивности сельскохозяйственных культур [1, 10]. Внедрение таких технологий открывает широкие перспективы для сельхозтоваропроизводителей и повышает конкурентоспособность при производстве и реализации зерна.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение эффективности ресурсосберегающих приемов обработки почвы при возделывании яровой пшеницы.

В данной статье представлены результаты исследований, проведенных в 2009-2011 гг.

В полевых опытах, заложенных в условиях Красноярской лесостепи, высевали яровую пшеницу сорта Новосибирская 15.

Почва представлена черноземом выщелоченным среднегумусным среднемощным тяжелосуглинистым, который характеризуется нейтральной реакцией почвенного раствора, высокой степенью насыщенности основаниями.

По величине среднесуточных температур и количеству выпадающих атмосферных осадков вегетационные периоды исследуемых лет были близки к среднемноголетним показателям.

В полевом опыте изучались следующие технологии возделывания яровой пшеницы:

1. Нулевая обработка – посев проводили комбинированным агрегатом СС-6 с механическим высевом семян без предварительной подготовки почвы. Одновременно с посевом яровой пшеницы вносили минеральные удобрения в виде нитроаммофоски в дозе 140 кг/га физической массы. Соотношение основных элементов питания в удобрении составляло 16:16:16.

2. Минимальная обработка – посев выполняли сеялкой СКС-3,2 с дисковыми горизонтальными сошниками и механическим высевом семян. Одновременно с посевом вносили минеральные удобрения в виде нитроаммофоски в дозе 140 кг/га физической массы.

Уход за посевами яровой пшеницы в период вегетации в 2009 г. заключался в следующем: химические обработки против сорных растений (Топик – 0,3 г/га, Клопэфир – 0,8 л/га) с одновременной внекорневой подкормкой (Гумат калия – 0,4 л/га, Альбит – 0,04 л/га, Акварин – 3 кг/га).

В 2010 году обработка полей была проведена по типу химического пара гербицидом сплошного действия Ураган Форте в норме 3,3 л/га в конце июня.

В течение вегетационного периода 2011 года посеvy яровой пшеницы обрабатывали против сорняков гербицидами Сталкер – 25 г/га и Аксиал – 1 л/га с одновременным применением внекорневой подкормкой (Гумат калия – 0,4 л/га, Альбит – 0,04 л/га, Акварин – 3 кг/га).

Учет засоренности полей в опытах проводился по методике ВИЗР [15], лабораторный анализ образцов проводился в соответствии с ГОСТ [3, 4, 5], структурно-агрегатный состав почвы по методу И.И. Савинова [6].

Результаты определения видового состава и численности сорных растений в фазу полной спелости яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Видовой состав и численность сорных растений (шт./м²) в фазу полной спелости яровой пшеницы

Сорняки, шт./м ²	Вариант					
	Нулевая обработка			Минимальная обработка		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Овсяг <i>Avéna fátua</i>	113	36,0	7,0	147	58,4	1,5
Осот желтый <i>Sónchus arvénsis</i>	0,3	16,0	4,0	0,5	12,0	0,5
Осот розовый <i>Cirsium arvense</i>	0,2	14,0	2,0	2,2	5,6	0
Аистник <i>Eródium cicutárium</i>	0	0	0	0	0	0
Одуванчик <i>Taráxacum</i>	0,1	1,6	0	0	0	0
Прочие	5,0	0	0	5,7	0	0
Общее количество сорняков, шт./м ²	118,6	68,0	13,0	155,4	76,0	2,0
Масса, г/м ²	688,5	398,4	71,0	901,3	404,0	9,0

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что максимальная численность сорных растений в посевах яровой пшеницы на изучаемых вариантах полевого опыта отмечена в 2009 году. При этом, если на варианте с минимальной обработкой почвы их количество достигало 155,4 шт./м², то на варианте с нулевой обработкой – 118,6 шт./м². Обращает на себя внимание тот факт, что основная доля сорных растений на изучаемых вариантах представлена овсягом (соответственно 95,8% и 94,6%).

Засоренность парового поля в 2010 году была высокой. На момент обработки гербицидом сплошного действия общая численность сорных растений по вариантам опыта составляла 68,0 - 76,0 шт./м².

Химическая обработка парового поля в 2010 году проводилась в период полных всходов всех сорняков (фазы бутонизации и цветения). Эта фаза развития сорных растений считается наиболее восприимчивой и уязвимой в отношении гербицидов сплошного действия

Учет засоренности в поле химического пара, проведенный через месяц после обработки гербицидом сплошного действия показал, что сорные растения были уничтожены на 95-100 %. При этом следует отметить, что семена сорняков не сформировались, т.к. обработка гербицидами была проведена в фазу бутонизации - цветения.

Введение в севооборот химического пара позволило резко снизилась засоренность посевов яровой пшеницы в 2011 году. В частности, количество сорных растений в посевах яровой пшеницы было незначительно и в зависимости от применяемой технологии возделывания обработки не превышало 0,4-13,0 шт./м². При этом сорные растения на варианте с нулевой обработкой почвы были представлены овсягом (53,8%), осотом желтым (30,8%) и розовым (15,4%), а на варианте с минимальной обработкой – овсягом (75,0%)

Таким образом, включение в зернопаровой севооборот химического пара в условиях применения минимальной и нулевой обработок почвы способствует существенному снижению засоренности посевов яровой пшеницы.

Важным условием получения стабильно высокого урожая сельскохозяйственных культур является обеспеченность растений элементами питания и прежде всего минеральным азотом. Установлено, что для изучаемых вариантов обработки характерно низкое и очень низкое содержание N-NO₃ в почве (таблица 2). Очень низкое содержание нитратного азота на варианте с нулевой обработкой почвы может быть обусловлено повышенным выносом этого элемента питания высоким урожаем зерна яровой пшеницы.

Таблица 2 - Содержание элементов питания (мг/кг) в момент уборки урожая в слое почвы 0-20 см, (2011 г.)

Вариант	N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Нулевая обработка	0,7	5,7	173	166
2. Минимальная обработка	4,8	20,8	148	105

На вариантах с технологией нулевой обработки почвы содержание подвижного фосфора оценивается как среднее (3 класс обеспеченности). В то же время на варианте с минимальной обработкой почвы содержание подвижного фосфора низкое (2 класс обеспеченности). Возможно это и определило в совокупности с минимальной обработкой и более низкую продуктивность яровой пшеницы на данном варианте по сравнению с нулевой обработкой.

Содержание обменного калия на участках варьирует от повышенного до очень высокого. Максимальный показатель зафиксирован на варианте технологии с нулевой обработкой почвы (166 мг/кг).

Структурно-агрегатное состояние почв в значительной мере определяет физические условия почвенного плодородия. Изучение структурного состава почвы в слое 0-20 см на вариантах с различной обработкой наглядно свидетельствует о сходстве показателей по фракциям для верхнего 0-5 см слоя почв, где сосредоточено основное количество массы корней (таблица 3). Особенно сопоставимы результаты для минимальной и нулевой технологии. Верхний 0-5 см слой отличается большим содержанием фракции менее 0,25 мм, что свидетельствует о большей распыленности почвы. Нижние слои на вариантах с энергосберегающими обработками менее распылены, чем на контроле, но глыбистость почвы (содержание фракции более 10 мм) здесь превышает контрольные данные на 10-27 %, в зависимости от глубины слоя почвы. Более контрастные различия выявлены при сравнении варианта нулевой обработки с контрольным.

Таблица 3 – Структурно-агрегатный состав почвы, % к массе

Глубина, см	Размер агрегатов, мм			K _{стр}
	<0,25	0,25-10,0	>10,0	
Нулевая обработка				
0-5	6,5	67,17	26,33	2,04
5-10	0,92	28,83	70,25	0,40
10-15	0,62	26,92	72,46	0,36
15-20	0,78	29,83	69,39	0,42
Минимальная обработка				
0-5	4,9	71,32	23,78	2,4
5-10	1,5	49,35	49,15	0,97
10-15	0,5	39,67	59,83	0,66
15-20	0,46	36,54	62,97	0,58
Контроль – традиционная технология				
0-5	7,9	76,24	15,86	3,2
5-10	2,8	53,96	43,24	1,17
10-15	1,2	40,44	58,36	0,67
15-20	1,11	40,03	58,86	0,67

Следует отметить большее количество глыбистой фракции в слое глубже 0-5 см, которое выявлено на поле с нулевой обработкой. В то же время для контрольного варианта характерно постепенное нарастание этой фракций от 0 до 20 см.

Определение объемной массы почвы на разных вариантах опыта проводилось кольцами бура БОП-50 с объемом кольца 250,2 см³.

Плотность сложенная почвы (объемная масса) при минимальной и нулевой обработке почвы в слое 0-5 см сохраняется в пределах 1,09-1,14 г/см³ (таблица 4). Повышенная плотность связана с более тяжелым гранулометрическим составом почвы. Особенно четко это прослеживается для варианта с нулевой обработкой почвы в слоях 5-10 см и 10-15 см, где, как мы отмечали ранее, состав почвы глинистый. Здесь значение показателей по Долгову превышают критические значения – 1,3 г/см³. В литературных источниках встречаются данные о необходимости проведения периодического рыхления слоя 0-20 см отдельной технологической операцией или посева стержнекорневых растений для естественного разуплотнения почвы. Это предположение требует дополнительных исследований.

Таблица 4 – Объемная масса почвы в слое 0-20 см, г/см³

Глубина, см	Вариант		
	Нулевая обработка	Минимальная обработка	Контроль – традиционная технология
0-5	1,09	1,14	0,87
5-10	1,38	1,19	0,91
10-15	1,44	1,12	0,98
15-20	1,27	1,27	1,03

Анализируя структуру урожая яровой пшеницы в 2011 году (таблица 5), следует отметить, что при минимальной обработке почвы установлена более низкая кустистость. Количество растений яровой пшеницы, как и стеблей в расчете на 1 м² в зависимости от технологии обработки почвы отличалось в 1,5-2 раза.

Эти показатели в совокупности определили различия в продуктивности культуры. Отличительным фактором, определяющим влияние энергосберегающих обработок на урожайность яровой пшеницы сорта Новосибирская-15, можно назвать преимущества нулевой обработки перед минимальной. Урожайность на варианте с нулевой обработкой почвы превышает урожай на варианте с минимальной обработкой почвы на 13,1 ц/га. Показатель является достоверным при НСР₀₅, равной 3,8. Следует отметить, что на варианте с минимальной обработкой почвы складывались более худшие условия по обеспеченности элементами питания, что и привело к снижению урожайности зерна яровой пшеницы.

Таблица 5 – Структура урожая яровой пшеницы, 2011 г.

Вариант	Продуктивная кустистость	Количество стеблей, шт./м ²	Количество растений, шт./м ²	Урожайность, ц/га
1. Нулевая обработка	1,71	307,8	182	38,9
2. Минимальная обработка	1,49	431,6	297	25,8
НСР ₀₅	0,11	68,3	35,12	3,8

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в условиях применения нулевой и минимальной обработки почвы выявлено положительное влияние химического пара на фитосанитарное состояние посевов. С биомассой растений происходит вынос нитратного азота, отмечается накопление обменного калия. Тяжелый гранулометрический состав почвы способствовал увеличению плотности почвы при нулевой и минимальной обработках. Максимальная продуктивность яровой пшеницы была получена при нулевой обработке почвы, когда урожайность составила 38,9 ц/га. Самая низкая урожайность зерна яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 получена на варианте с минимальной обработкой почвы.

Литература

1. Борин, А.А. Обработка почвы и урожайность культур севооборота / А.А. Борин, А.Э. Лощина // Владимирский земледелец. – 2016. - № 1. – С. 51-55.
2. Власенко, А.Н. Экономические системы минимализации основной обработки почвы Сибири / А.Н. Власенко, И.Н. Шарков // Земледелие – 2007. - №4. – С. 18-20.
3. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. – Введ. 01.07.1993. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 5 с.
4. ГОСТ 26488-85. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО. – Введ. 01.07.1986. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 4 с.
5. ГОСТ 26489-85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО. – Введ. 01.07.1986. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 5 с.
6. ГОСТ 56157-2014. Почвы. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. – Введ. С 01.07.2015. – М.: Издательство стандартов, 2014. – 9 с.
7. Кирюшин, В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия / В.И. Кирюшин // Земледелие – 2006. - №5. – С. 12-14.
8. Лошаков В.Г. Паживная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв / В.Г. Лошаков // Земледелие. - 2007. - №1. С. 11-14.
9. Лошаков, В.Г. Воспроизводство плодородия почвы в зерновом севообороте / В.Г. Лошаков // Почвоведение и удобрения. – 2007. - №3. – С. 25-27.
10. Немченко, В.В. Изменение фитосанитарной обстановки посевов пшеницы при минимизации обработки почвы в условиях Зауралья / В.В. Немченко, А.Ю. Кекало, А.С. Филиппов // Аграрный вестник Урала. – 2015. - № 6. – С. 14-14.
11. Немченко, В.В. Использование гербицидов для оптимизации фитосанитарной обстановки посевов яровой пшеницы в условиях минимизации обработки почвы / В.В. Немченко, А.С. Филиппов, А.М. Заргарян // Вестник НГАУ. – 2014. - №1. – С. 34-40.
12. Немченко, В.В. Применение общеистребительных гербицидов при минимальной и нулевой технологиях возделывания зерновых культур / В.В. Немченко, А.С. Филиппов, А.М. Заргарян // Защита и карантин растений. – 2015. - №11. – С. 22-24.
13. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях / В.В. Немченко и др. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011 – 525 с.
14. Холмов, В.Г. Минимальная обработка, плодородие почвы и урожай зерновых при интенсификации земледелия южной лесостепи Западной Сибири / В.Г. Холмов, - Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Омск, 1990 – 32 с.
15. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: метод. реком. / под ред. В.И. Танского – СПб.: ВИЗР, 2002. – 368 с.

УДК 632.981

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УЛУЧШЕНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПЕСТИЦИДАМИ DOCTOR FARMER

Пантюхов И.В., Лимбах В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье показана эффективность применения системы защиты растений с использованием пестицидов DoctorFarmer в 2016-2018 гг. При использовании данной системы произошло повышение урожайности (культура – яровая пшеница) и улучшение фитосанитарного состояния полей.

Ключевые слова: пестициды, агроценоз, система защиты растений, урожайность, яровая пшеница, сорняки, вредители.

SPRING WHEAT AGROCENOSIS CROP YIELD INCREASE AND PHYTOSANITARY CONDITION IMPROVEMENT BY USING DOCTOR FARMER PESTICIDES PLANT PROTECTION SYSTEM

Pantukhov I.V., Limbakh V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article shows effectiveness of Doctor Farmer pesticides plant protection system in 2016-2018. With the application of this system, there occurred crop yield increase and fields phytosanitary condition improvement.

Keywords: pesticides, agrocenosis, plant protection system, crop yield, spring wheat, weed plants, grain pests.

Для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства в современных условиях необходимым является формирование эффективной системы соответствующих мероприятий. В этой ситуации для аграриев самым актуальным становится вопрос рационального использования имеющихся ресурсов [10]. Одним из важнейших факторов увеличения производства и повышения качества сельхозпродукции является грамотно выстроенная система защиты растений от вредных объектов (сорняков, болезней, вредителей) [3]. На сегодняшний день наиболее эффективным способом защиты культурных растений с целью повышения урожайности является применение химического метода защиты растений. Комплекс химической защиты растений отличается большой эффективностью, универсальностью, высокой производительностью при относительно невысоких затратах [2,4].

Целью проведенного авторами исследования, краткие результаты которого изложены в настоящей статье, явилось изучение действия системы комплексной химической защиты пшеницы пестицидами производства DoctorFarmer.

Опытным участком для проведения данного исследования в 2016-2018 гг. был выбран участок УНПК «Борский» Красноярского края. Данный участок находится в зоне лесостепи. Сезоны: весна, зима и осень обычно характеризуются небольшим количеством осадков, летом же могут случаться циклоны, которые приносят ливни и сильные ветра.

Результаты сравнительного анализа данных по температуре и сумме осадков в 2016-2018 гг. показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты анализа данных по температуре и сумме осадков в 2016-2018 гг.

Параметр	2016 год		2017 год		2018 год	
	Температура	Сумма осадков, мм	Температура	Сумма осадков, мм	Температура	Сумма осадков, мм
Среднее	15,0 ± 6,4	40,9 ± 20,7	15,2 ± 6,6	57,6 ± 37,7	15,1 ± 7,0	31,3 ± 18,0
Стандартная ошибка	2,31	7,45	2,38	13,56	2,53	6,50
Минимум	8,1	21,3	8,4	21	8,1	19,1
Максимум	20,4	58	20,4	81	20,6	55,3

Преобладающая почва на участке – чернозем выщелоченный с высокой суммой обменных оснований (44,0 – 62,0 м-экв/100г), средним и высоким содержанием гумуса (5,10-9,10%), нейтральной реакцией среды (рН_{H2O} – 6,6-6,8). В пахотном слое черноземов содержится 141,9-233,0 мг/кг Р₂О₅, 229,0-234,2 мг/кг К₂О.

Схема опыта по эффективности применения системы химической защиты растений следующая (таблица 2):

Таблица 2 – Схема опыта по эффективности применения системы химической защиты растений в 2016-2018 гг.

№ п/п	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1 - Контроль	Магнум Супер (10 гр/га)+Ластик Экстра, КЭ (0,85 л/га)	Магнум Супер (10 гр/га) + Ластик Экстра, КЭ (1 л/га)	Магнум Супер (10 гр/га) + Пума Супер 100, КЭ (0,75 л/га) Контроль.
2 - исследуемая система химзащиты растений	Турион, КС (0,35) л/т + Триатлон М (Элант-Премиум, КЭ (0,4 л/га) +	Турион, КС (0,35 л/т) + Муссон, ВРК (1,2 л/т) + Берес 8 (0,2 л/т); Элант-Премиум, КЭ (0,5 л/га)	Турион, КС (0,35 л/т) + Муссон, ВРК (1,2 л/т) + Берес 8 (0,2 л/т)

использованием пестицидов DoctorFarmer	Сталкер, ВДГ (10 г/га) + Тайпан, КЭ (0,5л/га) + Берес 8 гумат (0,2) л/га; Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15) л/га+ + Берес 8 (0,2 л/га)	+ Сталкер, ВДГ (15 г/га) + Ягуар Супер 100, КЭ (0,9 л/га) + Кардон, КС (0,6 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Берес 8 гумат (0,2 л/га); Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Берес 8 гумат (0,2 л/га)	Элант-Премиум, КЭ (0,5 л/га) + Сталкер, ВДГ (15 г/га) + Тайпан КЭ (0,35 л/га), + Кардон, КС (0,6 л/га) + Берес 8 гумат (0,2 л/га) Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Берес 8 гумат (0,2 л/га)
--	--	--	---

Размер делянки 0,1 га, размер площадок для учёта урожая 20 м², повторность четырёхкратная. На каждой делянке оставлены демонстрационные площадки 5x15 м², не обработанные пестицидами.

Для проведения исследования были взяты семена пшеницы сорта Новосибирская 15 (раннеспелая). Норма высева принята 180 кг семян на 1 гектар. Посев производился во второй половине мая.

Этапы проведенного исследования следующие:

1. Анализ семян пшеницы (анализ на возбудителей инфекций, всхожесть). Протравливание семян выбранными пестицидами (май).
2. Отбор образцов почвы, посев семян (май).
3. Анализ всходов пшеницы на поражение корневыми гнилями в фазе кущения (июнь).
4. Учет засоренности участка до обработки пестицидами (гербицидами). Обработка посевов пестицидами (июнь).
5. Учет болезней и вредителей на участке, обработка фунгицидами и инсектицидами (июнь – август).
6. Анализ растений пшеницы на поражение корневыми гнилями в фазу молочно-восковой спелости (август).
7. Анализ и учет засоренности посевов перед уборкой (август).
8. Учет урожайности (сентябрь).
9. Проведение расчетов, анализ результатов, выводы.

Перед посевом семена пшеницы проверялись на заражение инфекциями и всхожесть [5,6], результаты показаны в таблице 3.

Таблица 3–Результаты проверки семян пшеницы на зараженность и всхожесть

Год исследований	Зараженность семян, %					Всхожесть, %
	Fusarium	Bipolaris	Alternaria	Septoria	Бактериоз	
2016	8,0	1,0	32,0	0	0	98,0
2017	6,5	2,2	32,0	0	0	98,5
2018	16,5	2,0	36,0	0	0	99,2

Учеты развития и распространения болезней производились два раза за вегетацию: в фазе кущения и молочно-восковой спелости [7,8]. По результатам исследований выявлено, что в 2016-2017 гг. корневая гниль к началу кущения пшеницы имела высокое распространение (от 50,2 до 70,2% на вариантах без протравливания) и достаточно высокую для этого периода интенсивность развития (от 13 до 18 %). В вариантах с протравливанием распространение болезни снижалось до 10-15 %, а интенсивность развития до 5,0 - 3,0 % соответственно. Следует отметить, что из-за сложившихся погодных условий 2018 года корневая гниль имела невысокое распространение (от 10,1 до 16,2% на вариантах без протравливания), интенсивность развития (от 3,2 до 5 %). В вариантах с протравливанием распространение болезни снижалось до 2-8 %, а интенсивность развития до 1,2 % соответственно.

Тенденция, которая прослеживалась при поражении растений пшеницы корневыми гнилями, была выявлена и для листовых болезней.

Посевы яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в фазу кущения были обработаны баковыми смесями согласно предлагаемым системам защиты растений. Применение баковой смеси пестицидов позволило полностью уничтожить в посевах пшеницы такие сорные растения, как гречиха посевная (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.), соя культурная (*Glycine hispida* Maxim.), конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janish.), рыжик полевой (*Camelina sativa* (L.) Mill.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* (L.) Mill.). Более низкий эффект применения по просовидным сорнякам и видам щирицы связан с большим запасом семян в почве, их всходы появились после обработки гербицидами, но их

вредоносность была очень слабой. Эффект защиты в сравнении с контролем составил около 11% или 3,4 – 3,6 ц/га.

Лучший общий биологический эффект от применения баковой смеси наблюдался в 2016г., он достиг уровня 88,9%, что является очень хорошим результатом. Также следует отметить лучший эффект защиты по конопле сорной в 2018 году – 97,7 % при применении баковой смеси гербицидов DoctorFarmer против 73,3 % у контрольного.

Применение инсектицидов также позволило снизить количество вредителей. Пример результатов учета вредителей в 2017 году показан в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты учёта вредителей в посевах яровой пшеницы в 2017 году

№ п/п	Варианты опыта	Вредители							
		Луговой клоп	скрытностеблевые				Обыкновенная злаковая тля	Пшеничный трипс	Нестадные саранчевые
			Полосатая блоха	Стеблевые блохи	Яровая муха	шведские мухи			
шт. на 1 м ²	на 100 взмахов сачком, шт.	на 100 взмахов сачком, шт.	% повреждённых стеблей		экз. на один стебель/колос	Взр. на 2 взмаха сачком (8 по дел.)	шт. на 1 м ²		
1	1-е маршр. обследование		56			14		26	
2	2-е маршр. обследование			2		4		34	
	Среднее		28	1		9		30	

Пшеничный трипс ежегодно встречается в посевах яровой пшеницы и, как правило, численность его заметно превышает ЭПВ, однако в 2018 году наибольшую опасность представляли полосатая блоха и злаковая тля численность их превышала установленный ЭПВ. Применение баковой смеси Турион + Муссон + Берес 8 при обработке семян позволило избежать существенного повреждения растений пшеницы в начальные фазы роста.

Урожайность пшеницы является интегральным комплексным показателем [9]. Несмотря на то, что первая половина вегетационного периода 2018 года была довольно засушливой, уровень урожайности в данном исследовании был довольно высоким – до 30,73 ц/га. Наибольшая прибавка к контрольному варианту наблюдалась в 2017г. и составила 22 ц/га (Таблица 5).

Таблица 5 - Урожайность яровой пшеницы при комплексной защите пестицидами DoctorFarmer

Вариант	Год	Средняя урожайность, ц/га	Хозяйственная эффективность, ц/га	Значение P (T<=t) для определения достоверности различий между Контролем и Опытном
Контроль	2016	34,54	-	-
	2017	12,51	-	-
	2018	24,56	-	-
Doctor Farmer	2016	37,98	3,44	0,028
	2017	34,51	22,00	0,00005
	2018	30,73	6,17	0,048

При статистической обработке полученных данных (двухвыборочный F-тест для дисперсии, t-тест с одинаковыми дисперсиями), выявлено, что между вариантами Контроль и Опыт (DoctorFarmer) обнаружены статистически значимые различия по урожайности, следовательно применение системы защиты растений оказало статистически достоверное влияние на урожайность пшеницы (показатель P (T<=t) < 0,05).

Таким образом, в результате проведенных исследований сделаны выводы о том, что урожайность яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в 2016-2018 годы, несмотря на некоторые неблагоприятные погодные условия, была довольно высокой, главным образом за счет сохранения урожая к уборке при применении системы защиты растений пестицидами DoctorFarmer. Считается, что потенциал этого сорта пшеницы может составлять до 60 ц/га, поэтому правильное применение фунгицидов и инсектицидов в составе комплекса химической защиты растений, а также внесение гуматов позволит достичь высокой урожайности [1].

Комплексное применение системы защиты растений на основе пестицидов необходимо для эффективной борьбы с заболеваниями культур, сорными растениями, а также вредными насекомыми, с целью повышения урожайности и улучшения фитосанитарного состояния агроценозов.

Литература

1. Азаров О.И. и др. Химические средства защиты растений: мировой и российский рынок. М.: ООО «Леовинг», 2018. – 351 с.
2. Бегляров Г.А, Смирнова А.А. и др. Химическая и биологическая защита растений. М.: Колос, 1983. - 351 с.
3. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур// «Защита и карантин растений» № 2. 2007. – 48 с.
4. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. – М.: КолосС, 2006. – 248 с.
5. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекции – М.: Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. – 197 с.
6. Определитель болезней сельскохозяйственных культур/М.К. Хохлаков, В.И. Потлайчук, А.Я. Семёнов, М.А. Элбакян. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.
7. Петрова, Л.Н. Ресурсосбережение в земледелии / Л.Н. Петрова // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 7–9.
8. Терехова, В.Ф. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений: метод. указания к выполнению курсовой работы / В.Ф. Терехова, А.А. Потехин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск, 2010. – 27 с.
9. Фитосанитарная диагностика/Кол. авторов; Под ред. А.Ф. Ченкина. – М.: Колос, 1994. – 323 с.: ил.
10. Пост-релиз конференции «Пестициды 2018». Организатор – CREON Chemicals в составе Группы CREON. www.creoenergy.ru 29 сентября 2018г.

УДК 571.24:546.74

МИГРАЦИЯ НИКЕЛЯ В ОРГАНАХ РАСТЕНИЙ-ФИТОРЕМЕДИАНТАХ

Медведева В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье представлены результаты опыта на биополигоне.

В результате исследования определили распределение по органам горчицы и рапса

Ключевые слова: тяжелые металлы, окружающая среда, фиторемедиация, растения никель, загрязнение, коэффициент.

NICKEL MIGRATION IN PHOTO-MEDIATED PLANTS

Medvedeva V.A.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: the article presents the results of the experiment on the bio polygon.

The study determined the distribution of mustard and rapeseed

Key words: heavy metals, environment, phytoremediation, nickel plants, pollution, coefficient.

В настоящее время увеличилось техногенная нагрузка на почву. Тяжелые металлы накапливаются в почве и со временем удаляются в процессе водной и ветровой эрозии, а также потреблением их растениями. Миграция тяжелых металлов (ТМ) определяется биологическими особенностями растений и химическими свойствами почв [1].

Для результата оценки поступления токсикантов в растения, степени загрязненности, полученные данные сопоставляли с фоновым содержанием и ПДК. Для обнаружения связи тяжелых металлов в почве и растениях использовали коэффициент накопления, которой рассчитывается как отношение концентрации, элемента в растениях к содержанию его подвижной формы в почве [2].

Никель относится к группе элементов слабого и среднего захвата в биосфере. Значительная часть концентрируется в богатых гумусом фракциях почвы. Основным источником поступления никеля являются предприятия, которые используют топливные углеводородные материалы [3].

Одним из путей детоксикации используется экологически чистый метод очистки почв от тяжелых металлов – фиторемедиация. Для этого нужно правильно подобрать растения-фиторемедианты. Растения должны обладать такими свойствами, как аккумулировать в своей биомассе ТМ, а именно в большом количестве [4, 5, 6].

Для характеристики передвижения химических элементов применяли коэффициент передвижения, он равен отношению содержания элементов в листьях к таковому в корнях [7].

Цель работы: изучение распределения никеля по растениям горчицы и рапса.

В модельном микрополеводном опыте вносили никель хлористый в концентрации 425 (5 ПДК) и 850 (10 ПДК) мг/кг в чернозем выщелоченный. Повторность четырехкратная, в емкость 0,3 м² сеяли по 30 штук семян. Объекты исследования горчица сорта Семеновская и рапс сорта Надежный 92.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Microsoft Excel.

В результате исследования определили распределение по органам горчицы следующее: в 2015 году: листья> стебли> корни> семена; в 2016 году: стебли> листья > корни > семена (рис. 1).

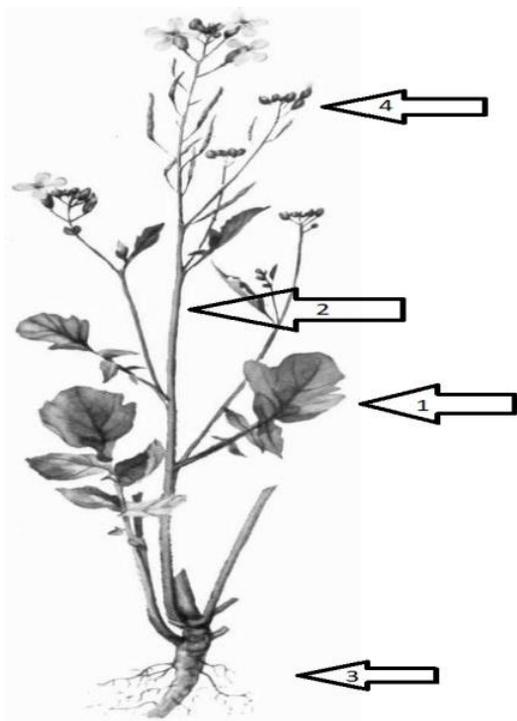


Рисунок 1 – Среднее содержание никеля по органам горчицы: 1. Листья (5 ПДК – 23,6 мг/кг, 10 ПДК – 22,5 мг/кг); 2. Стебли (5 ПДК – 23,1 мг/кг, 10 ПДК – 21,9 мг/кг); 3. Корни (5 ПДК – 12,4 мг/кг, 10 ПДК – 13,1 мг/кг); 4. Семена (5 ПДК – 5,1 мг/кг, 10 ПДК – 6,1 мг/кг)

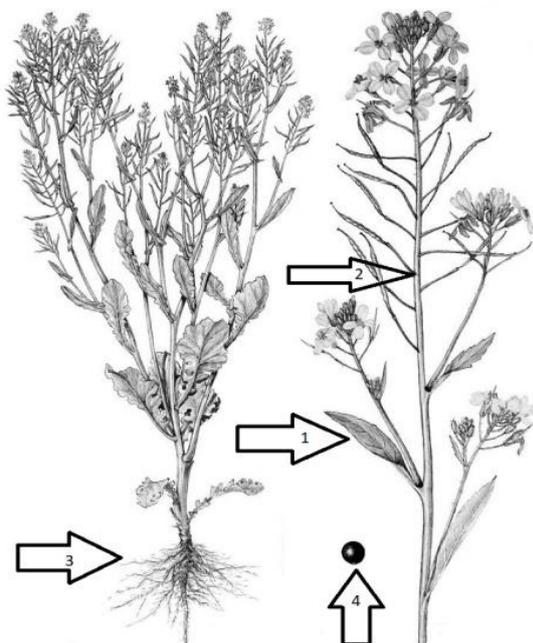


Рисунок 2 – Среднее содержание никеля по органам рапса: 1. Листья (5 ПДК – 23,1 мг/кг, 10 ПДК – 23,1 мг/кг); 2. Стебли (5 ПДК – 20,6 мг/кг, 10 ПДК – 21,1 мг/кг); 3. Корни (5 ПДК – 10,8 мг/кг, 10 ПДК – 11,1 мг/кг); 4. Семена (5 ПДК – 8,7 мг/кг, 10 ПДК – 9,9 мг/кг)

Выявили, распределение по органам рапса следующее: в 2015-2016 годах: листья> стебли> корни >семена. Установлена закономерность распределения тяжелых металлов в растениях (рис. 2).

В контрольных вариантах почвенных образцов перед посевом рапса и горчицы в 2015, 2016 гг. анализ выявил небольшое превышение ПДК подвижных форм. В опытах с горчицей и рапсом в 2015 г. отмечается наибольшее количество подвижных форм. После уборки биомассы концентрация снизилась (рис.3).

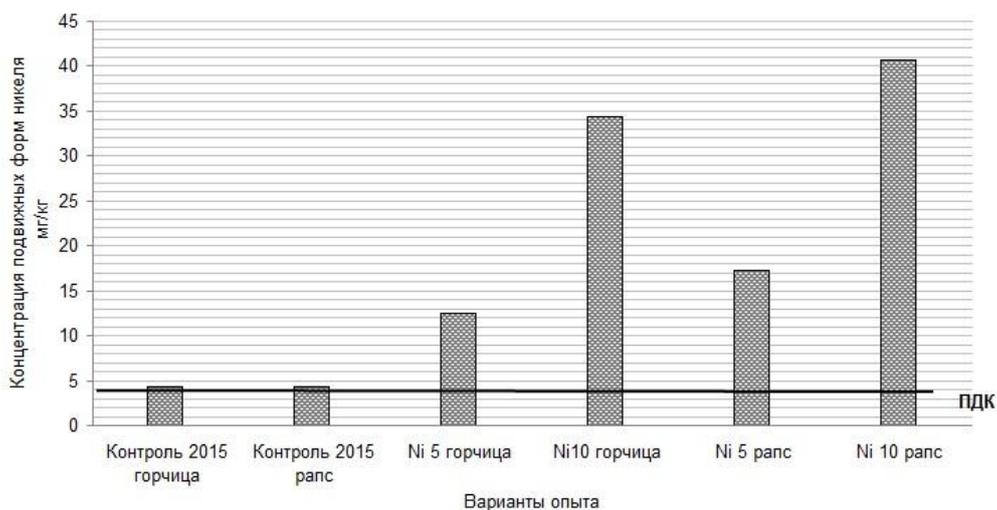


Рисунок 3 – Содержание подвижных форм Ni в почве в 2015 г.

По сравнению с результатами 2015 года в 2016 году перед посевом содержание подвижных форм в контроле рапса снизилось на 0,2 %, в контроле горчицы 0,13%.

В результате опыта выявлено, что концентрация ТМ ниже в корневой системе растений (рис. 4).

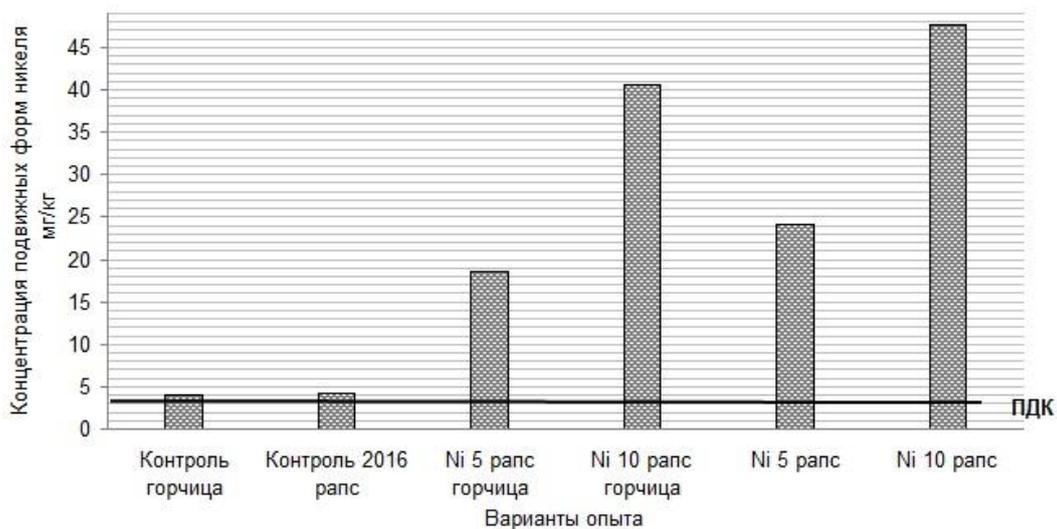


Рисунок 4 – Содержание подвижных форм Ni в почве в 2016 г.

По коэффициенту передвижения (отношение листьев к корням) выявили, что наибольшей аккумулирующей способностью считается рапс (рис. 5).

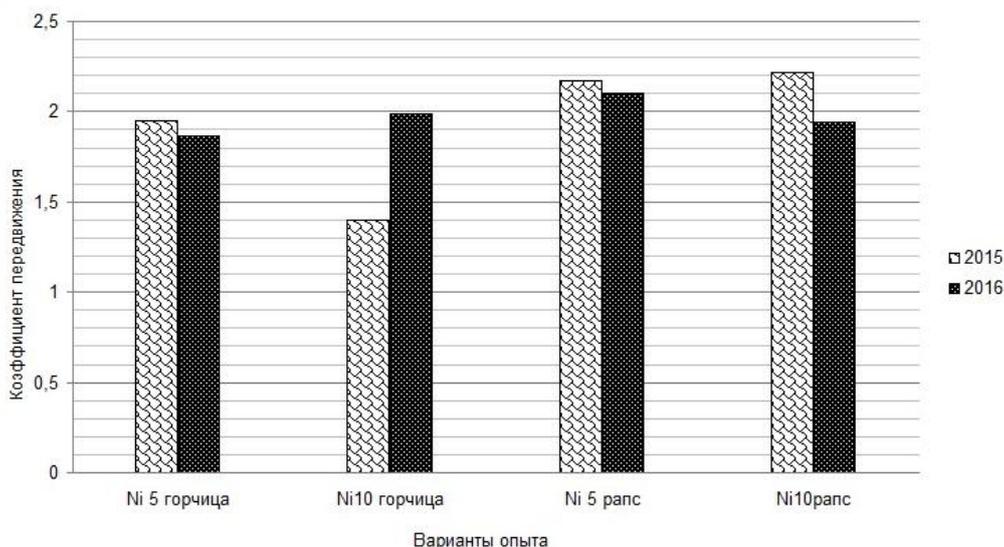


Рисунок 5 – Кoeffициент передвижения в 2015,2016 годах

Кoeffициент накопление показывается отношение концентрации в корнях к почве. Горчица и рапс с концентрацией 5 ПДК относятся к группе со слабым накоплением. В вариантах с 10 ПДК можно отнести растения к группе с отсутствием аккумуляции. Таким образом фиторемедиация эффективна только со средним загрязнителем (рис. 6).

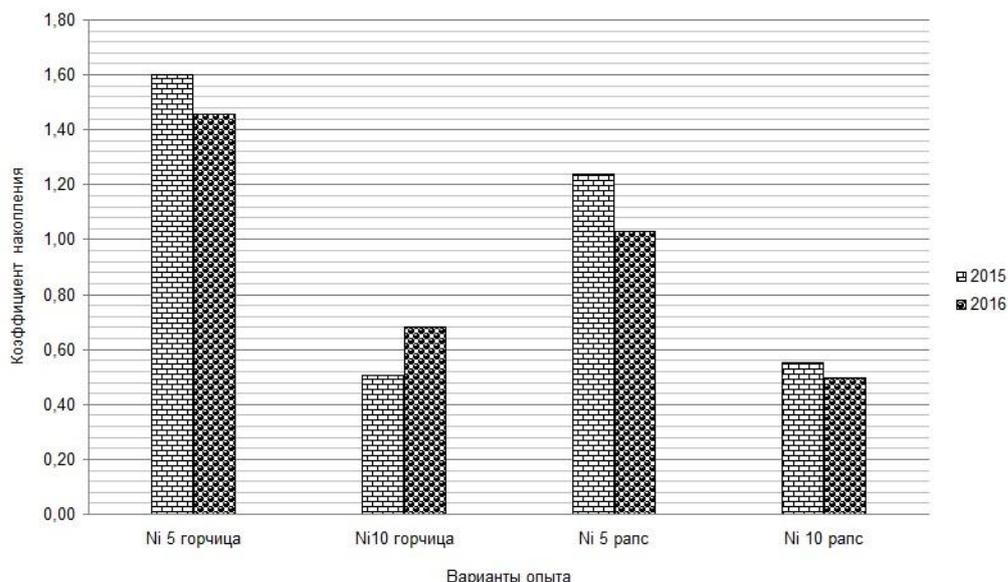


Рисунок 6 – Кoeffициент накопления в 2015,2016 годах

Выводы:

1. Рекомендуем использовать биологические приемы, направленные на уменьшение концентрации ТМ в почве за счет их активной аккумуляции в растениях.
2. Фиторемедиацию как метод очистки можно использовать для загрязненных ТМ городских почв и почв сельскохозяйственного назначения.

Литература

1. Узаков, З.З. Тяжелые металлы и их влияние на растения / З.З. Узаков // Международный научный журнал «Символ науки». - 2018. - №1-2. - С. 52-53.
2. Андреева, И.В. Сравнительная характеристика растений гипераккумуляторов по накоплению никеля для целей фиторемедиации / И.В. Андреева // Агрехимический вестник. - 2013. - №6. - С. 31-33.
3. Лукин, С.В. Мониторинг содержания никеля в почвах/ С.В. Лукин // Достижения науки и техники АПК. - 2011. С.14-16.
4. Медведева, В.А. Перспективность биологических методов для очистки загрязненных сред / В.А. Медведева // Окружающая среда. Экологическая безопасность. - 2017. - С. 81- 83.

5. Львова, В.А. Аккумуляция тяжелых металлов растениями рапса и горчицы / В.А.Львова, И.С.Коротченко / В.А. Львова, И.С. Коротченко // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы IX Международной научно-практической конференции молодых ученых. - 2016. - С. 61-66.

6. Львова, В.А. Применение ЭДТА, янтарной кислоты в процессе фитоэкстракции никеля и кадмия из загрязненных почв / В.А. Львова, И.С. Коротченко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1(124). - С. 144-149.

7. Янтурин, И.Ш. Особенности содержания тяжелых металлов в органах *Inula Helenium L.* в геохимических условиях Южного Урала / И.Ш. Янтурин, А.А. Аминаева // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. - 2013. - №4-14. -Т.1.- С. 64-73

УДК 581.9

ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Немчинов В.Г.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Представлены результаты изучения видовой состава сорной растительности в южной группе районов Красноярского края. Цель исследования – изучение видовой состава сорных растений, выявление преобладающих семейств и наиболее распространенных видов в условиях юга Красноярского края. По видовому составу сорные растения принадлежат к 81 виду из 23 семейств. Преобладающие виды семейств *Asteraceae*Dumort, *Brassicaceae*Burnett (*Cruciferae*Juss.), *Poaceae*Bernhart, *Chenopodiaceae*Vent, *Fabaceae*Lindl, *Caryophyllaceae*Juss, *Lamiaceae*Lindl, *Polygonaceae*Juss. обладают 74,03% видов от общей численности.

Ключевые слова: сорные растения, агрофитоценозы, видовой состав, Красноярский край, многолетние сорняки, малолетние сорняки.

SPECIES COMPOSITION OF WEED VEGETATION OF THE SOUTH OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

Nemchinov V.G.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The results of studying the species composition of weed vegetation in the southern group of districts of the Krasnoyarsk territory are presented. The purpose of the study is to study the species composition of weeds, identify the predominant families and the most common species in the South of the Krasnoyarsk territory. Floristic composition of weeds is characterized by 81 species of 23 families. Species of the family Asteraceae Dumort, Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.), Poaceae Bernhart, Chenopodiaceae Vent, Fabaceae Lindl, Caryophyllaceae Juss, Lamiaceae Lindl, Polygonaceae Juss. predominate and constitute 74.03% of the total number of plants.*

Key words: *weeds, agro-phyto-cenosis, species composition, Krasnoyarsk Territory, perennial weeds, juvenile weeds.*

По мере увеличения интенсификации сельскохозяйственного производства встает вопрос об экономической эффективности применения тех или иных методов выращивания и защиты сельскохозяйственных культур. Химический метод защиты в своей основе содержит знание о видовом составе вредных объектов, и в частности, сорных растений. Для грамотной разработки мероприятий по уничтожению сорной растительности необходимо проведение ежегодного учета засоренности полей вегетирующими сорняками [1]. Сорные растения - это активно изменяющаяся часть флоры и их видовой состав постоянно эволюционирует, приспосабливаясь к изменениям, вызываемым как природными, так и антропогенными факторами.

Исследования проводились на территории Курагинского, Минусинского и Шушенского районов Красноярского края в агрофитоценозах нескольких хозяйств.

Для обследования применялся маршрутно-рекогносцировочный метод [3, 2].

Систематический анализ сорных растений осуществлен по методике А.И. Толмачева [4].

При анализе видовой состава сорной растительности изученных районов выявлен 81 вид растений, принадлежащих к 23 семействам. Сорные растения отдела *Equisetophyta* представлены одним видом, отдел *Magnoliophyta* составляет 98,7%. (табл.1).

Таблица 1 – Распределение семейств по числу видов сорных растений

№ п/п	Семейство	Количество видов, шт.	Доля видов семейства от общего числа, %
1	2	3	4
1.	AsteraceaeDumort.	17	20,98
2.	BrassicaceaeBurnett (CruciferaeJuss.)	12	14,81
3.	PoaceaeBernhart	7	8,64
4.	ChenopodiaceaeVent.	6	7,40
5.	FabaceaeLindl.	6	7,40
6.	CaryophyllaceaeJuss.	5	6,17
1	2	3	4
7.	Lamiaceae Lindl.	4	4,93
8.	PolygonaceaeJuss.	3	3,70
9.	AmaranthaceaeJuss.	2	2,47
10.	BoraginaceaeJuss.	2	2,47
11.	PlantaginaceaeJuss.	2	2,47
12.	RanunculaceaeJuss.	2	2,47
13.	RosaceaeJuss	2	2,47
14.	Urticaceae Juss	2	2,47
15.	ApiaceaeLindl.	1	1,23
16.	Cannabaceae Endl.	1	1,23
17.	ConvolvulaceaeJuss.	1	1,23
18.	Equisetaceae Rich. Ex DC.	1	1,23
19.	EuphorbiaceaeJuss	1	1,23
20.	GeraniaceaeJuss.	1	1,23
21.	RubiaceaeJuss.	1	1,23
22.	ScrophulariaceaeJuss.	1	1,23
23.	Violaceae Batsch	1	1,23
Итого		81	100

Наиболее обширными являются семейства AsteraceaeDumort – 20,98%, BrassicaceaeBurnett – 14,81%, PoaceaeBernhart – 8,64%, ChenopodiaceaeVent и FabaceaeLindl -по 7,4% CaryophyllaceaeJuss- 6,17%, LamiaceaeLindl - 4,93%, PolygonaceaeJuss.- 3,7%. Оставшиеся 15 семейств представлены 1-2 видами и составляют 25,89% от общего числа видов.

После анализа сорных растений по продолжительности жизни можно сказать следующее: малолетние виды преобладают- 45 видов, или 55,5%, тогда как многолетние виды составляют всего 44,5% от общего числа сорных растений (табл.2.).

Таблица 2 – Многолетние и малолетние виды в семействах сорных растений

№ п/п	Семейство	Малолетние виды, шт	Многолетние виды, шт.
1.	AsteraceaeDumort.	7	10
2.	Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.)	12	0
3.	PoaceaeBernhart	5	2
4.	ChenopodiaceaeVent.	6	0
5.	FabaceaeLindl.	1	5
6.	CaryophyllaceaeJuss.	2	3
7.	Lamiaceae Lindl.	1	3
8.	PolygonaceaeJuss.	2	1
9.	AmaranthaceaeJuss.	2	0
10.	BoraginaceaeJuss.	2	0
11.	PlantaginaceaeJuss.	0	2
12.	RanunculaceaeJuss.	0	2
13.	RosaceaeJuss	0	2
14.	Urticaceae Juss	1	1
15.	ApiaceaeLindl.	0	1
16.	Cannabaceae Endl.	1	0
17.	ConvolvulaceaeJuss.	0	1
18.	Equisetaceae Rich. Ex DC.	0	1

19.	EuphorbiaceaeJuss	0	1
20.	GeraniaceaeJuss.	1	0
21.	RubiaceaeJuss.	1	0
22.	ScrophulariaceaeJuss.	0	1
23.	Violaceae Batsch	1	0
Итого		45	36

Сорные растения класса Magnoliopsida составляют 90,13% из них 45,2% - многолетние виды, на сорные растения классаLiliopsida приходится 8,64 %, из них 2 вида многолетние.

По данным обследования территории районов в 2018 году имеют широкое распространение 25 сорных видов 14 семейств: Panicummiliaceumvar. ruderaleKitag, Cirsiumsetosum (Willd.) Bess, Sonchus arvensis L; Artemisia vulgaris L; Avena fatua L, Elytrigia repens (L.) Nevski, Setaria viridis (L.) Beauv, Bromopsis inermis Leyss, Chenopodium album L, Axyris amaranthoides L, Plantago major L., Lepidium ruderale L., Amaranthus retroflexus L, Polygonum convolvulus L., Polygonum aviculare L, Melandrium album (Mill.) Garcke, Erodium cicutarium (L.), Galeopsis bifida Boenn., Lappula squarrosa (Retz.) Dumort, Galium aparine L., Sisymbrium loeselii L., Cannabis ruderalis Janish, Melilotus officinalis (L.) Pall, Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.

Литература:

1. Баздырев Г.И., Зотов Л.И., Полин В.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. - М.: Московская сельскохозяйственная академия, 2004. - 288с.
2. Лулева Н.Н. Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур. / Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. - Москва-Санкт-Петербург, 2002. - стр. 82-88.
3. Марков М.В. Сорно-полевая растительность и методика ее изучения. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1970. - 51с.
4. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. - Новосибирск: Наука, 1986. - 195с.

УДК 634.0.114

ТРАНСФОРМАЦИЯ СВОЙСТВ ПОЧВ ЗАЛЕЖЕЙ ПРИ ЗАРАСТАНИИ ЛЕСОМ

Попков А.П.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Проведена оценка трансформации плодородия серых почв залежей при зарастании их лесом разного видового состава в условиях Красноярской лесостепи. Определены основные показатели плодородия по генетическим горизонтам почв в полнопрофильных разрезах. При зарастании залежи сосновым лесом в Емельяновском районе отмечается незначительное подкисление почвы, увеличение содержания гумуса, снижение суммы обменных оснований и отсутствие нитратного азота. При восстановлении березового и смешанного леса на залежах в Манском районе содержание гумуса и нитратного азота в почве уменьшается, снижается кислотность. Содержание влаги в почвах разных объектов определяется десуктивным расходом влаги древостоями. Изменение плодородия под воздействием восстанавливающегося леса зависит от генетической принадлежности почв обоих районов исследования.

Ключевые слова: залежь, восстанавливающийся лес, трансформация, горизонт, гумус, реакция почвы, сумма оснований, азот, фосфор, калий, влажность.

TRANSFORMATION OF PROPERTIES OF SOILS OF DEBTS IN THE FORMATION OF FORESTS

Popkov A.P.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The evaluation of the transformation of the fertility of gray soils of the deposits was carried out when they were overgrown with forests of different species composition under conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe. The main indicators of fertility were determined according to the genetic horizons of the soil in full-profile sections. When the forest overgrown with a pine forest in the Yemelyanovsky District, there is a slight acidification of the soil, an increase in the humus content, a decrease in the amount of exchange bases and the absence of nitrate nitrogen. When birch and mixed forests are restored, the humus and nitrate nitrogen content in the soil decreases and acidity decreases in the deposits in the Mansky District. The moisture content in the soils of different objects is determined by the destructive consumption of

moisture by the stands. The change in fertility under the influence of the recovering forest depends on the genetic identity of the soils of both areas of research.

Keywords: deposit, recovering forest, transformation, horizon, humus, soil reaction, sum of bases, nitrogen, phosphorus, potassium, humidity.

Для аграрного сектора России до 2020 г. приоритетной задачей предусмотрено повторное освоение в пашню земель, выведенных из оборота за последние 25 лет [1].

В Красноярском крае сокращение площади пахотных земель достигло почти 1,2 млн. га. Доля неиспользуемой пашни составляет 40 %. Данные земли выведены в залежь и в настоящее время представляют собою массивы, зарастающие многолетней травянистой растительностью, кустарником или деревьями [5]. Наблюдается активное зарастание залежей лесом в южно-таежной и лесостепной зоне. Широко распространено зарастание залежей древесно-кустарниковой растительностью в степной зоне республик Хакасия и Тыва. Следует обратить внимание что залежи, зарастающие лесом, требуют больших затрат при возврате в агроценозы, так как подлежат проведению культурно-технических мероприятий, в том числе раскорчевке, удалении древесной растительности, комлей и последующей глубокой обработке [3].

Изменение физических, химических и биологических процессов, происходящие в постагрогенных почвах, которые можно объединить общим термином «трансформация», изучены недостаточно. Трансформация почв можно определить как совокупность естественных природных процессов, проявляющихся в изменении почвенной системы и стремлению вернуться в исходное ненарушенное состояние [2].

Поставлена цель исследования дать оценку изменения плодородия почв залежей при зарастании лесом различного видового состава в условиях Красноярской лесостепи.

Исследования проводились в 2018 году на залежах, спонтанно зарастающих лесом в Емельяновском и Манском районах. В Емельяновском районе объектами исследования были: чистая залежь, загущенный сосновый лес 20-летнего возраста, разреженный послепожарный сосновый лес 18-20-летнего возраста. В Манском районе объекты исследования представлены берёзовым порослевым лесом; смешанным хвойно-лиственным лесом. Для контроля в обоих районах были выбраны объекты чистой залежи, расположенные в непосредственной близости от залежей с восстанавливающимся лесом.

На всех объектах проводилась закладка почвенных разрезов с детальным морфологическим описанием профилей почв. В каждом генетическом горизонте определяли: гумус по Тюрину, нитратный азот ($N-NO_3$) дисульфифеноловым методом в модификации Шаркова, поглощенный аммоний ($N-NH_4$) с реактивом Несслера, актуальную ($pH_{водн}$) и обменную ($pH_{сольев}$) кислотности ионометрически, гидролитическую кислотность (Hr) по Каппену, сумму обменных оснований (S) по Каппену - Гильковицу, степень насыщенности основаниями ($Y, \%$) расчетами, подвижный фосфор (P_2O_5), и обменный калий (K_2O) по Кирсанову. В слое 0-10 и 10-20 см определяли содержание общей влаги термовесовым методом.

В результате морфологического описания установлено, что в Емельяновском районе почвы серые лесные постагрогенные слабо оподзоленные на коричнево-бурых опесчаненных глинах со следующим почвенным профилем на чистой залежи: АУра (0-20 см) - АВЕI (20-34 см) - ВТ (34-46 см) - ВС (46-63 см) - С (63 см и ниже). В загущенном сосновом лесу установлено следующее строение почвенного профиля: О (0-4 см) – АУра (4-29 см) - АВЕL (29-47 см) - ВТ (47-68 см) - ВС (68-85 см) – С (85 см и ниже). В разреженном после пожарном сосновом лесу профиль почвы имел следующее строение: О (0-4 см) - АУра (4-22 см) - АВЕL (22-27 см) - ВТ (27-47 см) - ВС (47 см и ниже).

В Манском районе почвы темно-серые постагрогенные слабооподзоленные глееватые тяжелосуглинистые на коричнево-бурой глине. Установлено следующее строение почвенного профиля на чистой залежи: АУра (0-19 см) - АЕL (19-41 см) - АВЕL (41-58 см) - Вg (58-71 см) - ВСg (71-82 см) - Сg (82 см и ниже). В берёзовом порослевом лесу профиль имел следующий вид: АУра (0-18 см) - АВЕL (18-32 см) - Вg (32-65 см) - Сg (65 см и ниже). В смешанном хвойно-лиственном лесу на залежи установлено такое строение профиля: АУра (0-19 см) - АВЕL (19-42 см) - Вg (42-67 см) - Сg (67 см и ниже).

Характерным морфологическим признаком для всех почв залежей является наличие постагрогенного (ра) горизонта, свидетельствующего о бывлой распашке и сельскохозяйственном использовании массивов залежи. Наличие серогумусового горизонта (АУра) указывает на проявление оподзоливания и невысокое содержание гумуса в почвах Емельяновского района. Темно-серые почвы Манского района более гумусированы, о чем свидетельствует наличие темного гумусового горизонта АУра. Процессы оподзоливания здесь существенно слабее, в то же время отмечается морфологически хорошо выраженное оглеение нижних горизонтов почв (Вg, Сg).

В почве чистой залежи Емельяновского района содержание гумуса очень низкое в слое 5 – 15 см. Оно составляет 3,4 %, с глубиной его количество постепенно убывает. В загущенном сосновом лесу содержание гумуса несколько выше (4,1-4,8 %) в верхней толще почвы, свидетельствуя о средней степени гумусированности почвы. Вниз по профилям количество гумуса постепенно убывает.

В верхнем слое почвы разреженного после пожарного соснового леса содержание гумуса также говорит о средней степени гумусированности (около 4 %) , однако резко убывает с глубиной, что видно из таблицы 1.

Таблица 1 - Характеристика почв залежей, зарастающих лесом в Емельяновском районе

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH		Мг-экв/100 г почвы		V, %	Подвижные, мг/кг почвы			
			H ₂ O	KCl	S	H _r		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Разрез 1 Чистая залежь											
AУра	5-15	3,4	6,7	5,3	39	4,6	89	4,0	0,6	60	171
ABE1	20-25	3,0	6,9	5,6	32	2,0	94	1,5	0,4	49	167
BT	35-45	1,0	6,8	5,3	28	1,8	94	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
BC	50-60	0,9	6,4	4,9	29	2,0	94				
C	65-75	0,6	6,4	4,7	25	1,0	96				
Разрез 2 Загущенный сосновый лес											
AУра	4-29	4,1	6,3	5,3	30	3,3	90,0	0	1,4	60	367
ABEL	29-47	4,8	6,1	5,1	29	4,3	87,0	0	1,3	50	201
BT	47-64	4,1	5,6	4,8	26	5,2	83,3	0	0,9	35	388
BC	64-85	0,3	5,7	4,5	22	3,5	86,2	0	0,3	55	487
Разрез 3 Разреженный после пожарный сосновый лес											
AУра	4-22	4,1	5,6	4,6	23	3,7	86,1	0	1,5	25	335
ABEL	22-27	0,9	6,2	5,0	23	2,4	90,5	0	0,9	10	347
BT	27-47	0,5	6,4	4,9	24	2,1	91,9	0	0,6	25	629
BC	47-57	1,2	6,5	4,9	25	1,8	93,2	0	1,1	50	317

Реакция почвы чистой залежи изменяется от слабо кислой в верхних горизонтах до среднекислой в нижележащих слоях. Величины актуальной (pH_{водн}) и обменной (pH_{солев}) кислотности почти во всех генетических горизонтах свидетельствуют о подкислении почвы в загущенном сосновом лесу, что связано с наличием соснового опада и формированием грубогумусной подстилки [4]. В почве разреженного после пожарного леса установлена самая кислая реакция среды за счет выгорания растительного материала и нарушении при этом биологического круговорота зольных элементов. Тренды изменения суммы обменных оснований и степени насыщенности основаниями указывают на максимальное подкисляющее воздействие на почву загущенного мертвопокровного сосняка (разрез 2). Почвы чистой и зарастающей после пожарным лесом залежи в постагрогенном слое характеризуются достаточно высокой степенью насыщенностью основаниями. В загущенном сосновом лесу степень насыщенности основаниями несколько ниже. Самая высокая сумма оснований в горизонте АУра почвы чистой залежи за счет биогенной аккумуляции зольных веществ и элементов органоенов.

Оценка обеспеченности питательными веществами свидетельствует о подавлении процессов нитрификации в изученных серых почвах залежей Емельяновского района за счет ряда ограничивающих факторов, особенно при зарастании пашни лесом. На чистой залежи содержание азота несколько выше и составляет в верхнем слое 4 мг/кг почвы (низкая обеспеченность). Более активное протекание процессов аммонификации при ослаблении нитрификации в серых почвах Красноярской лесостепи, особенно под восстанавливающимся лесом закономерно. Обеспеченность этой минеральной формой азота повышается до 4 класса.

По содержанию подвижного фосфора почва всех объектов исследования характеризуется как слабо обеспеченная этим элементом питания, особенно в разреженном после пожарном лесу. Содержание обменного калия в почве чистой залежи высокое, а при зарастании лесом очень высокое, что связано, преимущественно, с тяжелым гранулометрическим составом изученных почв.

Темно-серые почвы залежей Манского района отличаются более высокой степенью гумусированности почвы по всему профилю, что характерно для этого типа почв в данном регионе. Из таблицы 2 следует, что количество гумуса в верхнем аккумулятивном слое почвы чистой залежи очень высокое (10,8%) за счет наличия детрита, существенно снижаясь до 5 % в элювиальном горизонте и постепенно убывая с глубиной. При зарастании залежи берёзовым порослевым лесом содержание гумуса в целом по профилю снижается по сравнению с почвой чистой залежи, свидетельствуя о средней степени гумусированности. Минимальное содержание гумуса в верхней толще почвы установлено на залежи, зарастающей смешанным хвойно-лиственным лесом, что связано здесь с образованием лесной подстилки и снижением интенсивности процессов минерализации.

Таблица 2 - Характеристика почв залежей, зарастающих лесом в Манском районе

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	рН		Мг-экв/100г почвы		V, %	Подвижные, мг/кг почвы			
			H ₂ O	KCl	S	H _r		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Разрез 1 Чистая залежь											
AU pa	0-19	10,8	5,9	4,9	36,6	4,8	88,4	2,4	25,2	75	184
AEL	19-41	5,2	5,9	4,9	32,8	4,6	87,7	1,8	11,4	75	128
ABEL	41-58	2,8	6,2	4,7	26,4	2,5	91,3	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
Bg	58-71	2,5	6,3	4,6	27,8	2,1	93,0				
BCg	71-82	2,2	6,3	4,6	26,8	2,0	93,1				
Cg	82 и ниже	1,8	6,4	4,7	28,2	1,7 5	94,3				
Разрез 2 Березовый порослевой лес											
AUpa	0-18	6,0	6,0	5,0	30	2,8	91,4	0,7	3,6	75	426
ABEL	18-32	2,9	5,8	4,7	28	3,1	90,0	2,5	1,9	100	464
Bg	32-65	2,2	5,9	4,5	25	3,0	89,2	2,0	2,2	90	277
Разрез 3 Смешанный хвойно-лиственный лес											
AUpa	0-19	4,1	6,8	6,0	38	1,9	95,2	1,8	2,0	50	417
ABEL	19-42	4,0	6,1	4,9	32	3,1	91,1	4,8	2,3	85	748
Bg	42-67	2,2	6,2	4,9	34	2,2	93,9	3,5	2,4	140	494

Реакция почвы на чистой залежи и в берёзовом порослевом лесу среднекислая по величине актуальной кислотности. Верхний горизонт почвы в смешанном лесу характеризуется реакцией близкой к нейтральной за счет подтягивания почвенного раствора из нижележащих слоев при интенсивной транспирации влаги вегетирующими древесными растениями. Вниз по профилю на этом объекте наблюдается подкисление почвы, как по обменной так и по гидролитической кислотности (H_r). Ниже лежащие слои характеризуются средне кислой реакцией среды. Сумма поглощенных оснований в почве чистой залежи повышенная за счет активных процессов аккумуляции, а под восстанавливающимся лесом средняя. В то же время величина гидролитической кислотности почвы чистой залежи выше, что приводит к снижению здесь степени насыщенности основаниями. В целом для темно-серых постагрогенных почв Манского района характерна высокая степень насыщенности основаниями.

Количество нитратного азота в почве трёх объектов Манского района очень низкое за счет очень слабой нитрификационной способности при их естественном уплотнении в залежном состоянии. По содержанию нитратного азота эти почвы относятся к первому классу, то есть к низкообеспеченным. В аккумулятивном горизонте почвы чистой залежи установлено очень высокое количество аммонийного азота. При зарастании залежи лесом отмечается снижение этой формы азота в почве за счет слабой минерализации органического вещества и формирования фрагментарной лесной подстилки. Обеспеченность почв залежей подвижным фосфором средняя во всех объектах исследования. Снижение фосфора отмечено на чистой залежи при незначительной аккумуляции его в почве под восстанавливающимся берёзовым и смешанном лесом. Содержание обменного калия очень высокое во всех генетических горизонтах, что характерно для тяжелосуглинистых и легкоглинистых темно - серых почв Манского района. При поселении берёзового и смешанного леса содержание обменного калия увеличивается за счет утяжеления гранулометрического состава почв в условиях оглеения.

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что влажность почвы в различных объектах исследования неодинаковая. Наблюдается отчетливое иссушение почвы в Емельяновском районе. Это результат засушливой погоды в течение почти всего вегетационного периода, а также десуктивного расходования влаги интенсивно развивающимся сосновым молодняком и травянистой растительностью. В почвах залежей, зарастающих лесом, средние значения содержания почвенной влаги указывают на ее острый дефицит. Количество влаги составляют от 13,0 до 14,8 %, что по величине является близким к влажности завядания.

В Манском районе содержание общей почвенной влаги несколько выше. В берёзовом порослевом лесу с загущенным древостоем, интенсивно транспирирующем влагу, оно составляет 16,1 - 17,3 %. В почве смешанного леса влажность почвы существенно выше за счет меньшего физического испарения влаги с поверхности, затененной формирующейся лесной подстилкой хвойно-лиственного опада. Содержание почвенной влаги здесь составляет на глубине 0-10 см 25,6 %, а в слое 10-20 см 18,4 %.

Таблица 3 - Содержание общей влаги в почвах залежей, зарастающих лесом

Емельяновский район			Манский район		
Объект	слой, см	влага, %	Объект	слой, см	влага, %
Загущенный сосновый лес	0-10	14,9	Березовый порослевой лес	0-10	17,3
	10-20	14,1		10-20	16,1
Разреженный после пожарный сосновый лес	0-10	13,0	Смешанный хвойно-лиственный лес	0-10	25,6
	10-20	12,1		10-20	18,4

Таким образом, в Емельяновском районе характерно слабое подкисление серых почв залежей под восстанавливающимся сосновым лесом по сравнению с чистой залежью, а также увеличение содержания гумуса в самом верхнем слое и незначительное уменьшение степени насыщенности основаниями. Процессы нитрификации здесь резко ослаблены. Темно-серые постагрогенные почвы залежей Манского района отличаются буферностью за счет их более высокого естественного плодородия. Под влиянием лиственного березового леса и смешанного хвойно-лиственного леса в почвах этого района активизируются процессы биогенной аккумуляции, усиливается нитрификационная способность почв и не происходит их подкисление.

В целом постагрогенные серые и темно-серые почвы залежей лесостепной зоны Красноярского края при зарастании лесом разного видового состава в возрасте 18-20 лет не испытывают их деградирующего воздействия и отличаются достаточной стабильностью почвенного плодородия. Формирующиеся подобным образом природно-антропогенные экосистемы возможно повторно вовлекать в сельскохозяйственное использование, а также оставлять их как компоненты, повышающие экологическую устойчивость ландшафта.

Литература

1 Анциферова, О.А. Динамика растительности и свойств почв на молодых залежах Тамбовской равнины и Замландского полуострова: монография / О.А. Анциферова. – Калининград. – 2005. – 315 с.

2 Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота: Материалы Всероссийской научной конференции / Под ред. акад. А. Л. Иванова. М.: Почв: ин-т. Им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии. – 2008. – 405 с.

3 Рыбакова, А.Н. Сравнение свойств серых почв чистых и зарастающих лесом залежей / А.Н. Рыбакова, В.В. Токавчук // Экология южной Сибири и сопредельных территорий. – Абакан, 2009. – Выпуск 13. – С. 159-160.

4 Сорокина, О.А. Изменение агрохимических свойств серых почв залежей под влиянием леса / О.А. Сорокина, В.В. Токавчук // Аграрная наука – сельскому хозяйству. /– Барнаул, 2009 – С. 446-448.

5 Токавчук, В.В. Оценка влияния леса на агрохимические свойства почв залежей лесостепной зоны / В.В. Токавчук, О.А. Сорокина, / Вестник КрасГАУ. – 2009 – №6 – С. 9-17.

УДК 581.553

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА ВСХОЖЕСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ КУЛЬТУРНЫХ ВИДОВ

Рассохина И.И.¹, Зейслер Н.А.²

**¹Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия;
Вологодский научный центр Российской Академии Наук, Вологда, Россия**

²Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

Аннотация: Борщевик Сосновского получил широкую известность из-за своего массового распространения. Несмотря на мероприятия, направленные на борьбу с данным видом тенденция к росту популяций сохраняется как на территории Вологодской области, так и в Европе. В работе представлена оценка влияния борщевика Сосновского на всхожесть и ростовые процессы некоторых видов, культивируемых на территории Вологодской области. Показана зависимость степени ингибирующего эффекта от специфики биоматериала борщевика. Выявлены видоспецифические реакции культурных видов растений.

Ключевые слова: *Heracleumsosnowskyi*, аллелопатия, взаимодействие растений, культурные виды, Вологодская область.

INFLUENCE OF HERACLEUM SOSNOWSKYI GERMINATION AND GROWTH PROCESSES OF CULTURAL PLANTS

Rassokhina I.I.¹, Zeisler N.A.²,

¹Yaroslavl State University. P.G. Demidov, Yaroslavl, Russia; Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

²Vologda State University, Vologda, Russia

Abstract: *Heracleum sosnowskyi* became widely known because of its mass distribution. Despite the activities aimed at combating this species, the trend towards population growth is maintained both in the Vologda region and in Europe. The article presents an assessment of the impact of *Heracleum sosnowskyi* on germination and growth processes of some species cultivated in the Vologda region. The dependence of the degree of inhibitory effect on the specificity of the biomaterial of *Heracleum* is shown. Specific reactions of cultivated species were revealed.

Keywords: *Heracleum sosnowskyi*, allelopathy, plant interaction, cultural species, Vologda region.

Введение. Массовое распространение борщевика Сосновского в настоящее время вызывает бурную негативную реакцию. Причина негатива различна: ожоги, дерматиты, аллергии, а также деградация растительных сообществ. Однако стоит заметить, что отношение к данному виду не всегда было таким. Изначально гигантские борщевики рассматривали как потенциально пригодную культуру для системы кормления КРС, в 1980-е годы интерес как к кормовому виду утихает. В последнее время борщевик Сосновского приобрел статус агрессора и попал в Черную книгу флоры Средней России [2; 3; 7].

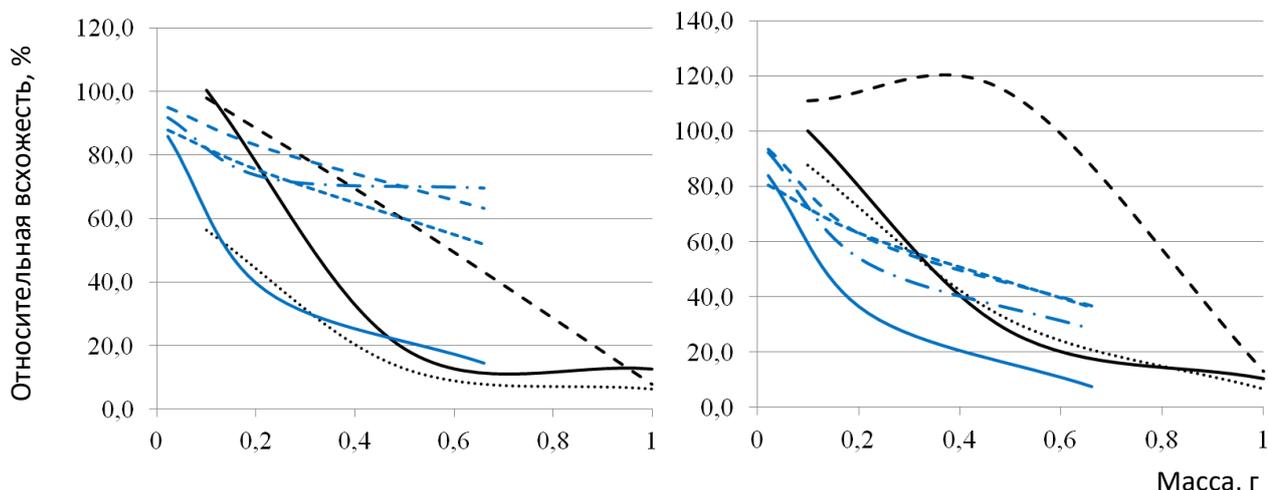
На территории Вологодской области распространение данного вида происходит быстрыми темпами. По некоторым данным в 2005 году площади, занятые борщевиком Сосновского, составляли 925,3 га, в 2009 году – 2186,1 га, в 2016 – 3125,86 га, а в 2018 – 3323,65 га. Кроме того, проводимые мероприятия по борьбе с борщевиком часто неэффективны, о чем свидетельствуют постоянные поиски и разработки новых путей борьбы [6].

Учитывая, насколько массовые и стабильные популяции присущи борщевiku Сосновского, исследования, связанные с влиянием данного вида на другие компоненты сообществ, крайне актуальны. Не случайно ряд исследователей не раз обращали свое внимание на негативное воздействие борщевика на естественные фитоценозы [1; 4].

Цель работы: изучить взаимодействие борщевика Сосновского с некоторыми культурными видами Вологодской области.

Методика. Исследования проводили в 2016 – 2018 гг. Заготовку семян и побегов борщевика Сосновского осуществляли в летний период на территории г. Вологды. Тест-объектами были выбраны: лен-долгунец, овес посевной, горчица белая и клевер луговой, как типичные виды из разных ботанических семейств, возделываемые на территории Вологодской области. Определение всхожести тест-объектов проводили по типичной методике: в чашки Петри помещали 100 семян и навески различной массы растения-донора (борщевика Сосновского). Навески биоматериала составляли 0,1; 1 и 3 г (сырой массы) или 0,1; 0,5 и 1 г (сухой массы). В качестве биоматериала использовали высушенный и свежий биоматериал корневища, стебля, листа, соцветия и плодов от растений, находящихся в разных онтогенетических состояниях. Оценивали всхожесть семян, определяли длину побега, корневой системы. Эксперименты выполняли в трехкратной повторности.

Результаты. В рамках данного исследования было осуществлено два типа экспериментов: первый – влияние сухой биомассы борщевика на тест-объекты [5], второй – влияние сырой биомассы. В обоих экспериментах получились сходные результаты (рисунок 1).



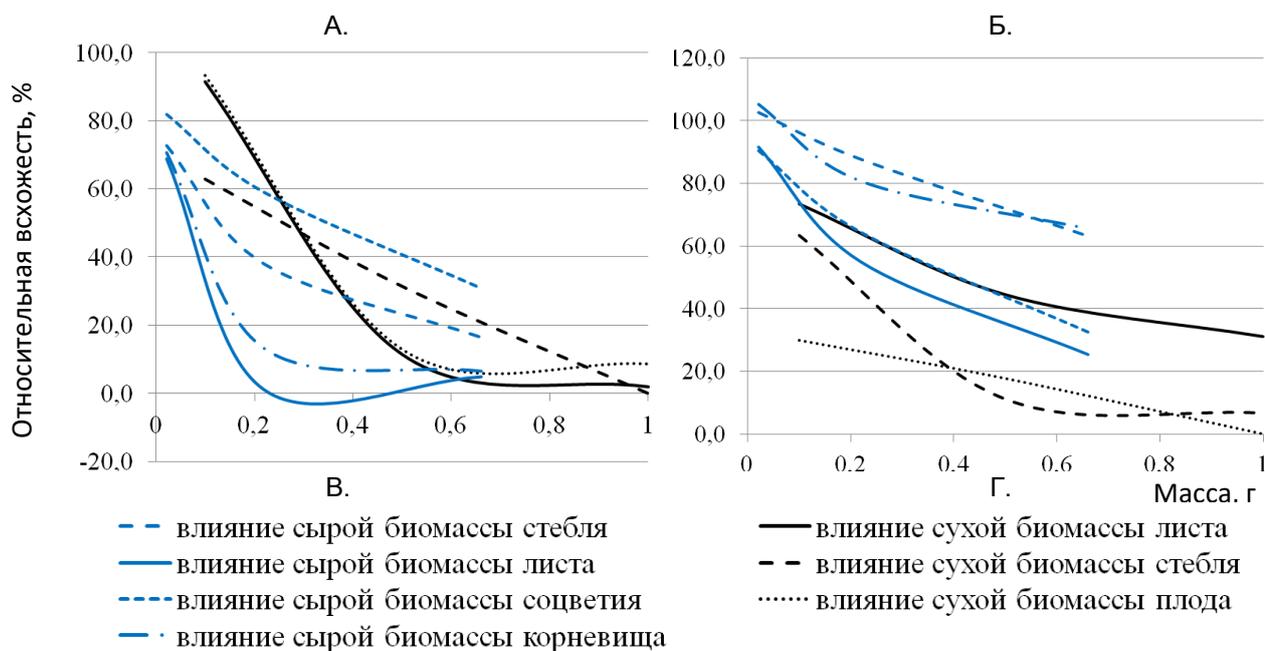
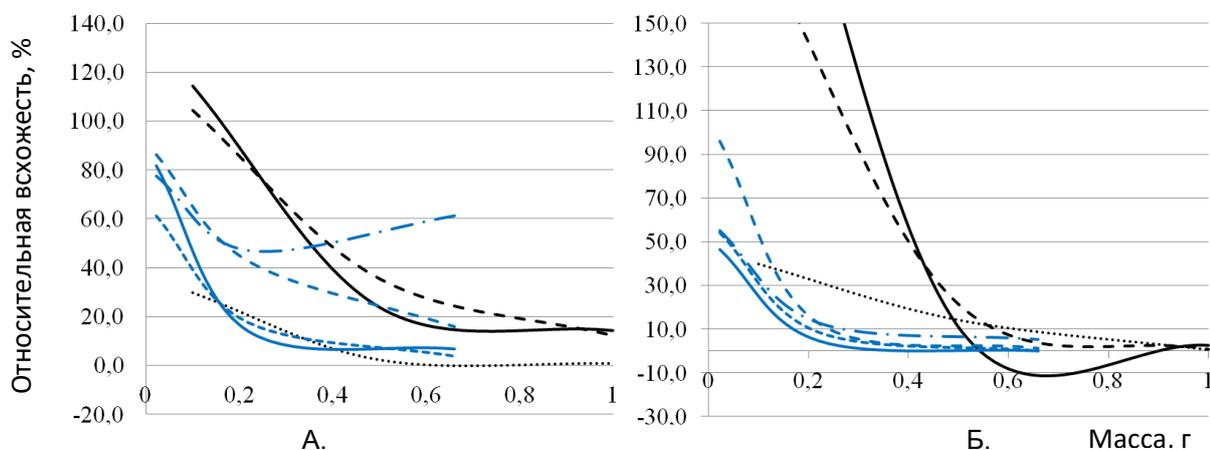


Рисунок 1. Влияние сырой и сухой биомассы борщевика Сосновского на всхожесть (в %) тест-объектов: А. – клевер луговой; Б. – лен-долгунец; В. – горчица белая; Г. – овес посевной.

В целом биомасса разных возрастных состояний и органов борщевика Сосновского оказала ингибирующее влияние на прорастание семян тест-объектов. Кроме того, ингибирующий эффект при пересчете на сухое вещество был сопоставим. Важно отметить, что среди исследуемых сельскохозяйственных видов наибольшей чувствительностью отличались лен и горчица, меньшей – клевер и овес.

В большей степени снижение всхожести семян было в пробах с сырой биомассой листьев борщевика и сухой биомассой плодов. Возможно, наибольшая ингибирующая роль листьев связана со сбором сырой биомассы частей растения в период цветения (июнь). В это время эфирные масла в большом количестве содержатся в листьях, а в период созревания семян перенаправляются в смоляные ходы мерикарпиев, не случайно в сухом состоянии (август-сентябрь) наиболее сильное ингибирование наблюдается при действии плодов, что можно объяснить накоплением в смоляных ходах эфирных масел.

Кроме всхожести исследовали влияние борщевика на интенсивность ростовых процессов побегов и корней у тест-объектов (рисунок 2). При влиянии сырой биомассы борщевика Сосновского в целом отмечается снижение относительной длины побегов при повышении навески биоматериала. Наиболее чувствительной культурой среди исследуемых оказался лен-долгунец.



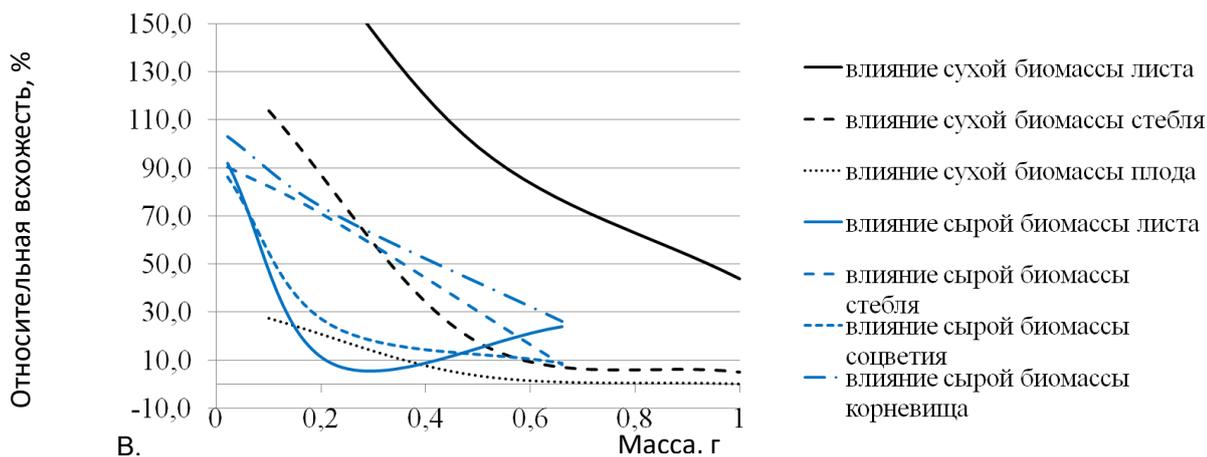


Рисунок 2. Влияние биомассы борщевика Сосновского на интенсивность ростовых процессов тест-объектов: А. – клевер луговой; Б. – лен-долгунец; В. – овес посевной.

Помимо очевидного ингибирования (рисунок 1, 2) заметна незначительная стимуляция всхожести, а также активация ростовых процессов. Важно заметить, что стимуляция всхожести и роста происходит, главным образом, при действии малых навесок. Кроме того, наибольшему стимулированию подвергались лен-долгунец и овес посевной. Вероятно, ситуация стимулирования роста и прорастания объясняется действием на тест-объекты фитогормонов, которые могут содержаться в биомассе борщевика Сосновского. Однако, данный вопрос требует дальнейших исследований.

Интересно отметить, что соотношение длины корень-стебель у овса меняется при внесении сырой массы борщевика. В контрольных вариантах длина корня превосходит длину стебля на 41,7 мм, а при внесении различных навесок борщевика это превосходство сводится к нулю. Так, при навеске соцветия 0,1 г доминирование корня сохраняется - 25,2 мм, при навеске 1 г – снижается до 1,9 мм, а при навеске 3 г стебель обгоняет корень в длину на 1,5 мм. Важно отметить, что изменения соотношения в системе побег-корень, вероятно, обусловлены влиянием гормонов, которые наиболее выражены при использовании сырого биоматериала борщевика.

Выводы. Борщевик Сосновского ингибирует всхожесть культурных видов, однако в малых концентрациях возможен стимулирующий эффект. Вероятно, данный эффект связан с действием фитогормонов биомассы борщевика. Кроме всхожести борщевик Сосновского оказывает влияние на ростовые процессы тест-объектов (стебель, корень). Так, повышение навесок борщевика снижает длину побега. Интересно заметить, что в случае овса посевного с повышением навески борщевика Сосновского усиливалось изменение в соотношении корень-стебель. Более восприимчивыми культурами на действие биомассы борщевика Сосновского среди исследуемых являются горчица белая и лен-долгунец.

Результаты исследования стоит учитывать при формировании посадок культурных видов, особенно при учете огромных площадей с данным агрессором. Кроме того, результаты подчеркивают важность и необходимость уменьшения популяций борщевика Сосновского или, как минимум, предотвращение их дальнейшего неконтролируемого распространения.

Литература

1. Бочкарев, Д.В. Трансформация пойменно-лугового фитоценоза при внедрении в него адвентивного сорного вида — борщевика Сосновского / Д.В. Бочкарев, А.В. Никольский, Н.В. Смолин. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7 (81). – С.36–40.
2. Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2009. – 494 с.
3. Далькэ, И.В. Борщевик Сосновского — инвазивный вид в агроклиматической зоне Республики Коми / И.В. Далькэ, И.Ф. Чадин, И.Г. Захожий, Р.В. Малышев, Т.К. Головкин // II-ая Международная научно-практическая конференция «Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов». Минск, 2012. С.440-443.
4. Ламан, Н. А. Гигантские борщевики — опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск, 2009. – 40 с.
5. Рассохина, И.И. Влияние борщевика Сосновского на прорастание семян культурных растений / И. И. Рассохина // Материалы Межрегиональной научной конференции XI ежегодной

научной сессии аспирантов и молодых ученых: сборник конференции. – Вологда, 2018. – Т. 2. – С. 84–87.

6. Рассохина, И.И. Исследование взаимодействия борщевика Сосновского с другими видами растений: магистерская диссертация по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профиль «Экология» / И. И. Рассохина // кафедра биологии и экологии ВоГУ. – Вологда, 2018. – 84 с.

Ткаченко, К.Г. Род борщевик (*Heracleum L.*) – хозяйственно полезные растения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – Выпуск 4. – С. 27–33.

УДК 633.12

ВАРЬИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА НОВОСИБИРСКАЯ 31 ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ АГРОТЕХНИКИ

Рожина О.Г.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описываются результаты применения различных средств защиты растений и предпосевного внесения азотных удобрений под планируемую урожайность для районированного сорта мягкой яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 в лесостепи Красноярского края.

Ключевые слова: удобрения, урожайность, пшеница, продуктивность, предшественники, зерновые, азот.

THE VARIATION OF YIELD STRUCTURE ELEMENTS OF SPRING WHEAT VARIETY NOVOSIBIRSKAYA 31 AT VARIOUS LEVELS OF FARMING

Rozhina O.V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article describes the results of using different precursors and pre-plant application of nitrogen fertilizers for the planned yield for the released varieties of soft spring wheat variety Novosibirskaya 31 in forest-steppe of Krasnoyarsk region.

Key words: fertilizers, productivity, wheat, productivity, predecessors, grain, nitrogen.

Современные районированные сорта обладают высоким биологическим потенциалом продуктивности и урожайности, который может быть достигнут только при положительном балансе всех ресурсов, в том числе и почвенно-климатических условий. Сорт был и остается основным и наиболее эффективным средством повышения продуктивности, прироста урожайности, качества, устойчивости и, в конечном итоге, конкурентоспособности производства.

Технологии возделывания пшеницы позволяют обеспечить ее защиту от болезней, сорняков и вредителей, используя для этого большой ассортимент фунгицидов, инсектицидов и гербицидов, применяемых в конкретных почвенно-климатических условиях. Для правильного использования современных агротехнологий необходимо точно рассчитывать внесенные дозы органических и минеральных удобрений.

В наше время очень остро стоит вопрос изучения влияния различных предшественников, средств защиты растений, а так же минерального питания на качество и урожайность зерна. Потому как, мало изученное, бесконтрольное применение средств химической защиты растений в настоящее время ведет к значительному изменению окружающей среды и её загрязнению. Но так же, очевидно и то, что отказ от средств интенсификации сельскохозяйственного производства невозможен. Необходимо разрабатывать оптимальные системы комплексного применения средств химизации и искать препараты, которые позволят уменьшить нормы внесения и сохранят биологическую эффективность. В связи с вышеизложенным, анализ комплексного воздействия удобрений и пестицидов на урожайность яровой пшеницы самого востребованного в Красноярском крае районированного сорта Новосибирская 31 в условиях лесостепи является безусловно актуальными.

На исследование была поставлена следующая цель: изучить в условиях Красноярской лесостепи реакцию сорта яровой пшеницы Новосибирская 31 на изменение приемов агротехники.

Для достижения поставленной нами цели необходимо решить следующие задачи:

- выявить влияние минеральных удобрений и пестицидов на продуктивность яровой пшеницы районированного сорта Новосибирская 31;

- проанализировать роль минеральных удобрений и современных средств защиты растений при формировании структуры урожая яровой пшеницы районированного сорта Новосибирская 31;

Для реализации поставленных на исследование задач в 2017 году нами был заложен опыт на базе опытного поля учебного хозяйства "Миндерлинское" п. Борск, Сухобузимского района Красноярского края. В качестве предшественника был выбран паровой. Почва опытного участка чернозем выщелоченный. Агрохимический анализ почв, проведенный в ФГБУ ГЦАС

«КРАСНОЯРСКИЙ» показал очень высокое содержание K_2O и высокое P_2O_5 и очень низкое содержание NO_3 . В качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру NH_4NO_3 (34,4% д.в.). Посев проводился во вторую декаду мая, норма высева 5,0 млн.в.з./га, способ посева рядовой, глубина посева 5 см, общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная. Растения в фазу кущения опрыскивались современными средствами защиты. Сортимент пестицидов следующий: Пума Супер 100, КС 0,6 л/га, Прозаро Квантум, КЭ 0,6 л/га, Децис Эксперт, КЭ 0,125 л/га, Ультромаг Профи 2 л/га. Уборка проводилась во вторую декаду сентября.

Погодные условия вегетационного периода имели различия по количеству влаги и режимам среднесуточных температур в сравнении со среднемноголетними данными (рис. 1, 2, 3).

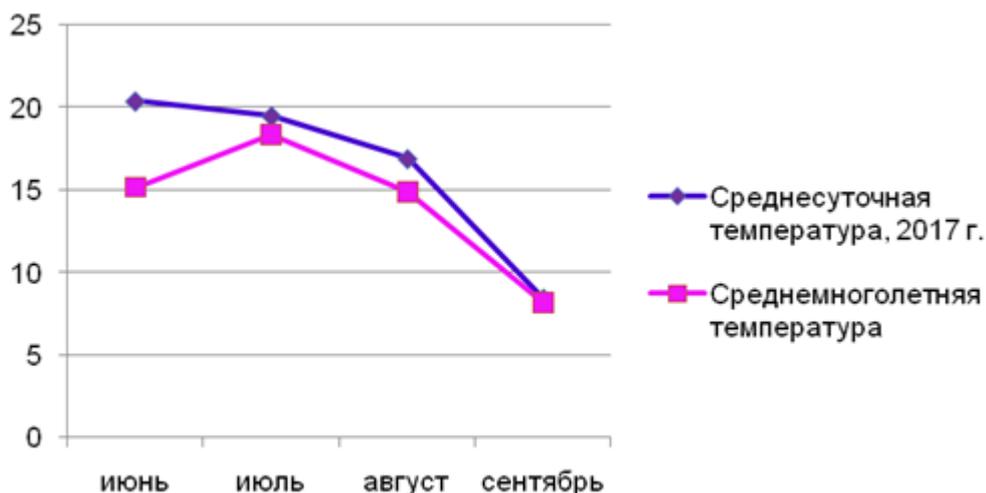


Рисунок 1. - Условия теплообеспеченности места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо, °C

Первый месяц вегетации отличался повышенной среднесуточной температурой, разница со среднемноголетними данными составила более 5 °C, а количество осадков наоборот было ниже в два раза, поэтому гидротермический коэффициент составил всего 0,34 единицы против 0,96 единиц среднемноголетних.

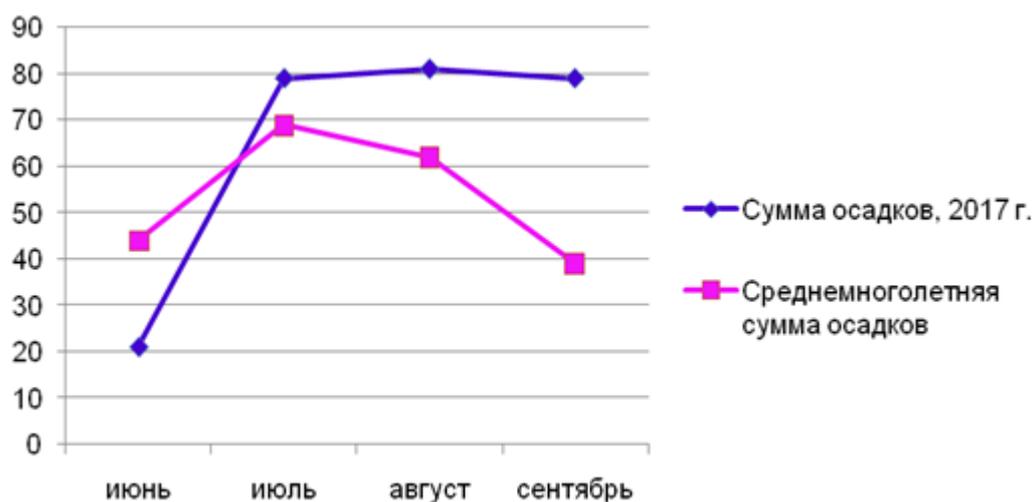


Рисунок 2. - Условия влагообеспеченности места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо, мм

Такая величина ГТК характерная для сильной засухи и зоны пустыни и полупустыни. Июль по своим гидротермическим характеристикам был схож со среднемноголетними данными. Август отличился более высокими температурами и суммами осадков, в связи с чем ГТК превысил среднемноголетнее значение на 0,3 единицы и составил 1,55, что характерно для влажной зоны достаточного увлажнения. Самым аномальным месяцем вегетации в 2017 году стал сентябрь с высоким уровнем осадков, снегом и как следствие ГТК превысил 3,0, что негативно повлияло на период дозревания культуры и уборочные работы.

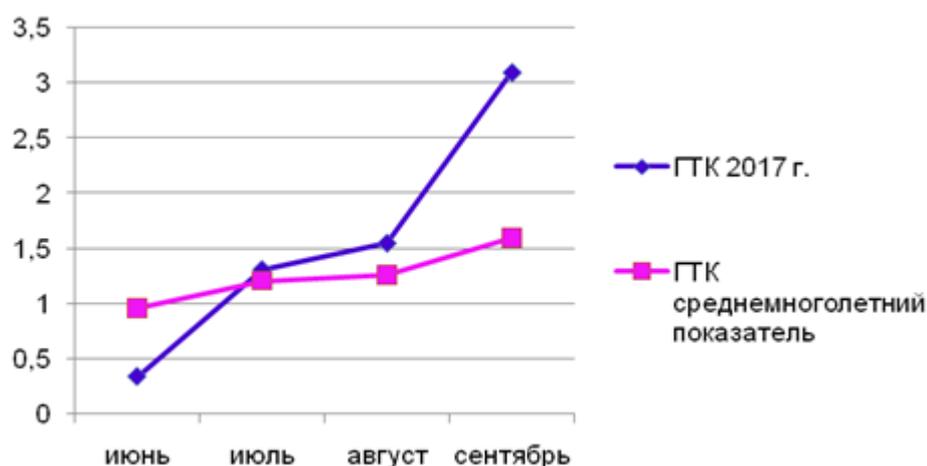


Рисунок 3. - Условия тепло- и влагообеспеченности места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо

В результате проведенных экспериментов нами были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1. - Роль СЗР и удобрений в формировании структуры урожая и продуктивности сорта Новосибирская 31

Фон интенсификации	кол-во растений, млн.шт/га	продуктивная кустистость	количество колосков в колосе, шт	количество зерен в колосе, шт	масса зерен колоса, г.	масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
контроль	1,1	1,5	15	34	0,92	27	15,1
СЗР	1,2	2,0	15	39	1,16	30	28,1
NH ₄ NO ₃	2,4	1,1	14	33	0,84	26	22,7
NH ₄ NO ₃ + СЗР	1,3	1,6	15	40	1,46	37	30,8
lim	1,1-2,4	1,1-2,0	14-15	33-40	0,84-1,46	26-37	15-31
M±m	1,5±0,3	1,55±0,2	14,8±0,3	36,5±1,8	1,1±0,1	30±2,5	24±3,5
уровень надежности (95 %)	0,96	0,59	0,79	5,59	0,44	7,90	11,02

Оценка средних показателей и их варьирование позволяет говорить о том, что все элементы структуры урожая имели большой отклик на внесение современных средств защиты в комплексе с азотными удобрениями.

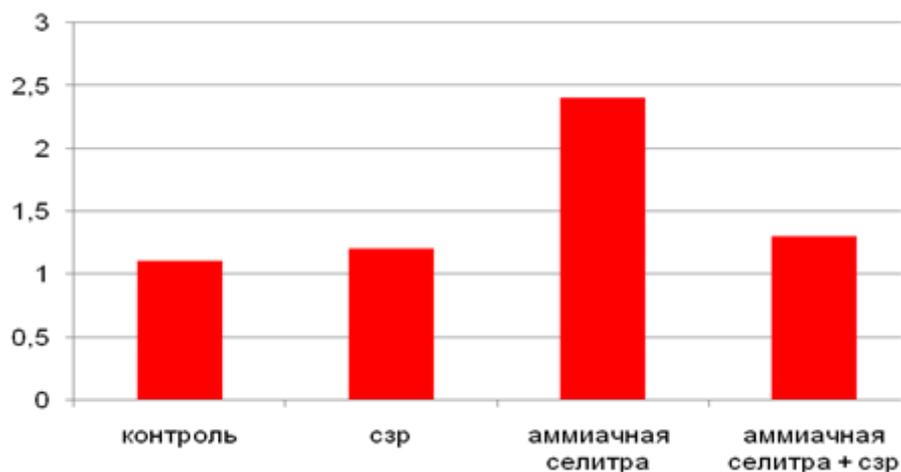


Рисунок 4. - Изменчивость количества растений сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации, млн.шт/га

Интерес вызывает резкое увеличение общего количества растений на гектаре при внесении азотных удобрений, с 1,1 млн до 2,4 млн. Но далее мы можем наблюдать резкое снижение продуктивной кустистости, количества зерен в колосе, а масса зерна с одного колоса падает еще более, чем на не удобренном фоне: 0,84 г против 0,92 г. Такие тенденции можно объяснить тем, что сорный компонент обгоняя в росте культурные растения и поглощая запасы продуктивной влаги на удобренном фоне растет более интенсивно и тем самым лишает пшеницу каких либо питательных веществ, а это негативно отражается на ее росте и развитии [1].

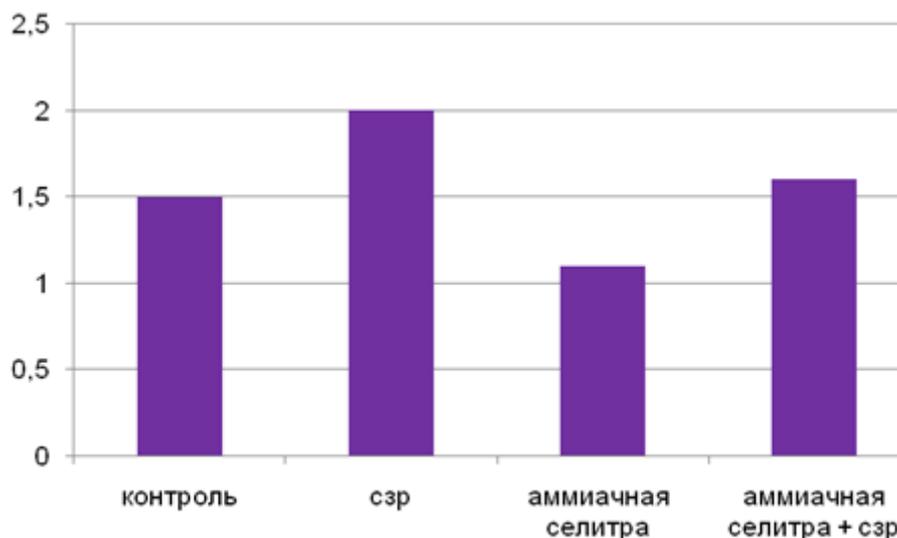


Рисунок 5. - Изменчивость продуктивной кустистости сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации

Самой высокой продуктивной кустистостью в наших экспериментах отличился фон с применением современных средств защиты растений. Изменчивость признака варьировала от 1,1 у варианта с применением азотных удобрений до 2,0 у варианта с СЗР. Размах изменчивости составил 0,9. Средняя величина продуктивности по всем вариантам зафиксирована на уровне 1,5 единиц.



Рисунок 6. - Изменчивость количество зерен в колосе у сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации, шт.

Схожая картина отмечена нами и при оценки роли интенсификации в изучении количества зерен в колосе. Отклик у районированного сорта Новосибирская 31 на высокую культуру земледелия в данном случае был очень высок. Применение полного комплекса пестицидов позволило увеличить озерненность одного колоса на 5 зерен и поднять ее с 34 штук до 39. Стоит отметить, что количество колосков в колосе остается неизменным, как при применении СЗР, так при использовании удобрений, поэтому нами сделан вывод о том, что данный признак закреплен генетически и является стабильным для данного сорта.

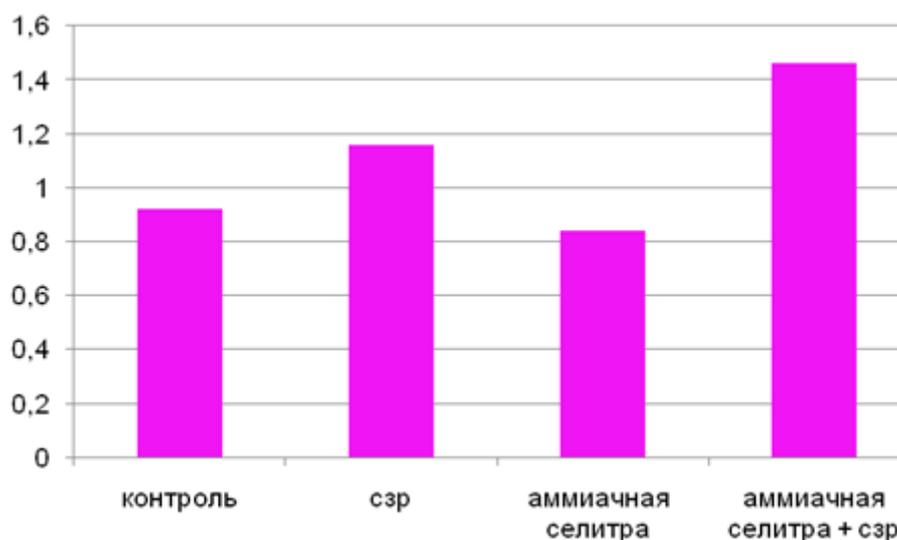


Рисунок 7. - Изменчивость массы зерен колоса сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации, г.

Анализ изменчивости массы зерна с одного колоса показал, что по средним вариантам опыта показатель менялся от 0,84 до 1,46 грамм. Средняя величина признака по всем параметрам интенсификации зафиксирована на уровне 1,1 грамм. Самая высокая масса зерна колоса формируется у сорта яровой пшеницы Новосибирская 31 при комплексе полного спектра средств химической защиты от сорняков, болезней и вредителей совместно с внесением удобрений. В данном случае возможно получить среднюю массу зерна с одного колоса 1,46 грамма.

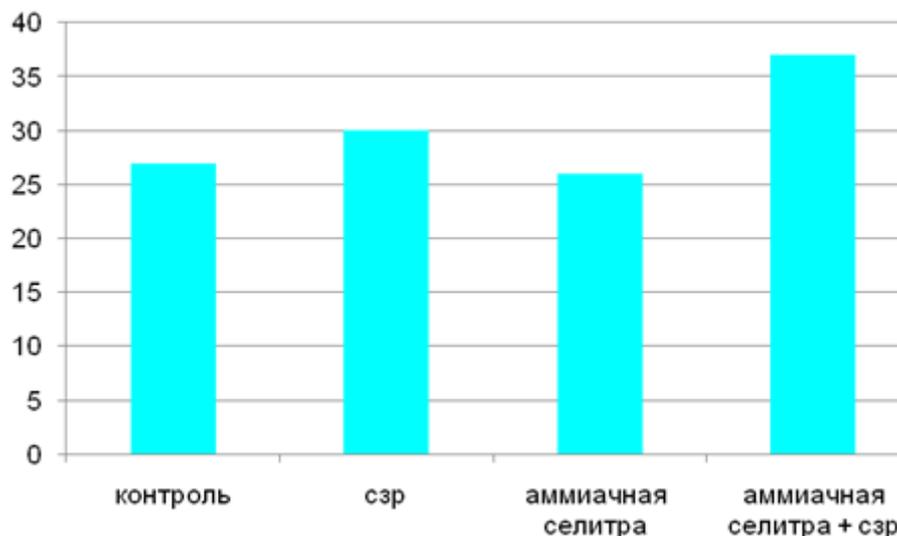


Рисунок 8. - Изменчивость массы 1000 зерен сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации, г.

Традиционно считается, что масса 1000 зерен у яровой мягкой пшеницы признак стабильный и слабо поддается корректировке. Однако, нами установлено, что минимальный уровень массы 1000 зерен у сорта Новосибирская 31 формируется при отсутствии СЗР. В данном варианте роль внесения минеральных веществ в почву, рассчитанных для получения планируемого урожая, при засушливых условиях влияния не оказывает. При этом масса 1000 зерен у анализируемого образца составляет всего 27 грамм. В случае использования средств защиты растений, которые подавляют развитие патогенов и исключают развитие сорных растений, конкурирующих за влагообеспеченность, масса 1000 зерне может достигать 37 грамм. Средняя масса 1000 зерен по вариантам опыта составляет 30 граммов, а эта величина характерна для зерна сильных пшениц [3].

Самая низкая урожайность у районированного сорта Новосибирская 31 была получена нами на паровом предшественнике без средств интенсификации – 15,1 ц/га (рис. 9). Такую величину урожайности можно легко объяснить тем, что продуктивная кустистость на данном варианте опыта составила всего 1,1.

Существенно увеличивает урожайность на паровом предшественнике внесение современных средств защиты в полном комплексе. В данном случае количество убранных зерен возросло почти в

два раза. Это вполне объяснимо: во время критической фазы по отношению к влаге кушение - выход в трубку, в 2017 году была жесткая засуха, ГТК при этом был равен 0,34. В таких условиях дефицита воды сорные растения сильно угнетают культурные, поэтому отсутствие конкурентов на зерновом фоне с СЗР и показало урожайность в 28,1 ц/га. В данном случае количество зерна увеличилось в два раза только из-за повышения продуктивной кустистости: по сравнению с контролем на 0,9 единиц. Другие элементы структуры урожая так же имели тенденцию роста.

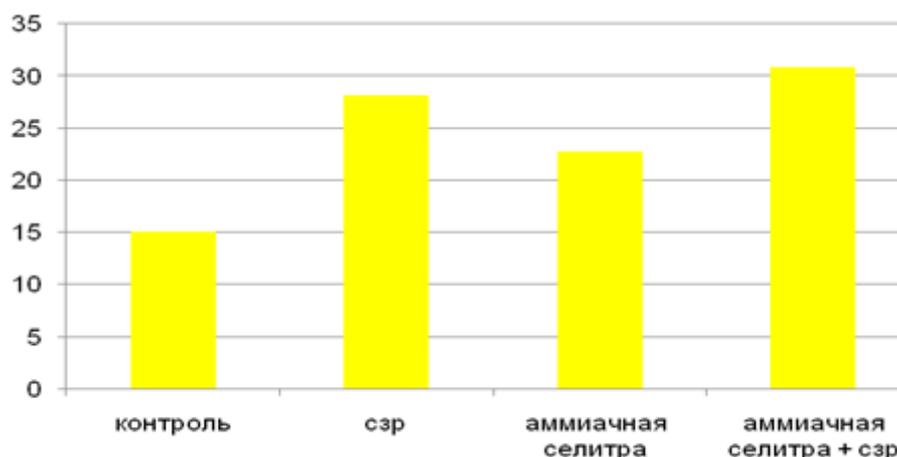


Рисунок 9. – Варьирование урожайности при применении сорта Новосибирская 31 на фоне интенсификации, ц/га.

Полученные нами данные в результате проведенных опытов в 2017 году свидетельствуют о том, что в условиях дефицита влаги, в критическую фазу, когда идет закладка генеративных органов соцветия и цветка внесение высоких доз удобрений по паровому предшественнику сыграло положительную роль. Пар накапливает достаточное количество влаги, для того, чтобы пережить неблагоприятный критический период у яровой пшеницы без ущерба для урожайности. В нашем случае количество зерна с 1 га составило 22,7 ц/га, это почти на 8 ц/га больше, чем на не удобренном фоне.

Пик урожая яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 наблюдался при использовании всех средств интенсификации, в данном случае количество убранного зерна в этом варианте достигло 30,8 ц/га (рис 9).

Проведя обработку полученных данных методами математической статистики [2], нами были получены следующие результаты:

Таблица 2. - Результаты дисперсионного анализа влияния фона возделывания на продуктивность яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между фонами	5300,044	6	883,3407	72,08966	6,43E-13	2,572712
Внутри фонов	257,3206	21	12,25336			
Итого	5557,365	27				

Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ($p < 0,001$) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31 (при $P = 5,58E-08$), показатель силы влияния составил 95,4 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (30,8 ц/га), минимальный (15,1 ц/га) – по паровому предшественнику (контроль).

На основании проведенных исследований установлено, что:

1. Наибольшим откликом на применение удобрений и средств химической защиты растений из элементов структуры урожая у яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 отличаются количество растений выживших к уборке и продуктивная кустистость, их величина менялась от 1,1 до 2,4 млн/га и от 1,1 до 2,0 единиц соответственно.

2. Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ($p < 0,001$) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31 (при $P = 5,58E-08$), показатель силы влияния составил 95,4 %.

3. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (30,8 ц/га), минимальный (15,1 ц/га) – по паровому предшественнику (контроль).

Литература

1. Дмитриев В.Е., Келер В.В. Интенсификация агротехнических приемов при выращивании яровой пшеницы в Восточной Сибири//Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. №7(175). 2007. С.5-10.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки данных / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Келер, В.В. Экологические и сортовые особенности формирования технологических качеств яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края / В.В. Келер / Красноярский гос. аграрный ун-т. Красноярск, 2007. - 123 стр.

УДК 504.5:546.3(571.51)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВБЛИЗИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ДОРОГИ

Рожкова Н.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается воздействие железной дороги на содержание тяжелых металлов в почвенном покрове близлежащих территорий.

Ключевые слова: тяжелые металлы, железная дорога, свинец, цинк, кобальт, хром, медь, никель, Красноярск.

ASSESSMENT OF CONTAMINATION OF SOIL SAMPLES OF THE MOBILE FORMS OF HEAVY METALS NEAR RAILWAY

Rozhkova N.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the impact of the railway on the content of heavy metals in the soil of the nearest territories.

Keywords: heavy metals, railway, lead, zinc, cobalt, chromium, copper, nickel, Krasnoyarsk.

Возрастающая антропогенная нагрузка влияет на состояние окружающей среды, в том числе на загрязнение почвенного покрова. Одну из главных ролей в загрязнении играет развитие транспортных коммуникаций, без которых невозможно обойтись ни одному крупному городу.

Несомненно, воздействие железной дороги на почву проявляется не только как фактор развития процессов эрозии и изменения рельефа, что в свою очередь влияет на изменение целого комплекса физико-географических факторов, в частности химического состава почв.

Железная дорога представляет собой транспортную трассу постоянного действия, отличающуюся наличием путей из закрепленных рельсов, по которым непосредственно и ходят поезда, перевозящие пассажиров, почту, багаж и различные грузы. Осуществляется перевозка с богатых районов Дальнего Востока и близлежащих территорий полезных ископаемых.

В работе И. В. Казанцева исследования показали, что прижелезнодорожные пространства значительно загрязнены валовыми и подвижными формами тяжелых металлов [1]. Также, в работе «Тяжелые металлы в почвах зоны железнодорожного отвода станции Уссурийск ОАО «РЖД» было установлено превышение концентрации тяжелых металлов относительно ПДК, ОДК и регионального фона [2].

Красноярск является частью транссибирской магистрали, строительство, которой началось в 1898 году. На протяжении многих лет по этой дороге осуществлялись перевозки.

Цель работы: оценить уровень содержания тяжелых металлов (ТМ) в почве на исследуемой территории (сравнить с ПДК (ОДК)) железнодорожного отвода на улице Калинина города Красноярска.

Отбор почвенных проб проводили в сентябре 2018 года в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02–84, ГОСТ 17.4.3.01–83 [3], методом конверта. Брали участок, примерно равный 1 x 1, из каждого угла и из центра квадрата брали по 50 г. Объединенную пробу составляли путем смешивания нескольких точечных проб, взятых с одного участка. Все образцы были отобраны с селитебной зоны. Образцы взяты с развязки железнодорожных путей, проходящих рядом с ул. Калинина на удалении 100 м, 500 м и 1000 м.

Тяжелые металлы определяли атомно-абсорбционным методом на базе Научно-исследовательского центра ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ и сравнивали с предельно допустимой концентрацией, установленную СанПином [4].

Результаты исследования представлены на рисунке 1, где отражено содержание тяжелых металлов, относящихся к 1 классу опасности (свинец, цинк) по сравнению с ПДК, 2 класса опасности (кобальт, хром, медь, никель) [5].

Цинк, как и свинец превышает ПДК. Свинец в двух точках, расположенных в 100 и 500 метрах. Ближайшая точка к железной дороге отличилась наибольшим показателем, хоть и ненамного превышающаю показатель в точке 500 метров. Разница между ними составляет 0,01. Разница с ПДК 0,466 и 0,388 соответственно.

Превышение цинка отмечено только на удалении 500 метров от железной дороги. Вероятнее всего это связано с расположением данной точки рядом с автомобильной дорогой.

Все представленные тяжелые металлы не превышают показатель ПДК. Стоит отметить, что таким элементом как медь и никель не хватило всего лишь пару сотых для достижения границы, превышающую ПДК.

Кобальт, хром и никель линейно уменьшались с увеличением расстояния от проходящих железнодорожных путей. Показатель меди повел себя также, как и элемент 1 класса опасности – цинк. Максимальный показатель наблюдался в отметке 500 метров, не превышающий ПДК, но различающийся с данными, полученными из образца, расположенного ближе к железной дороге.

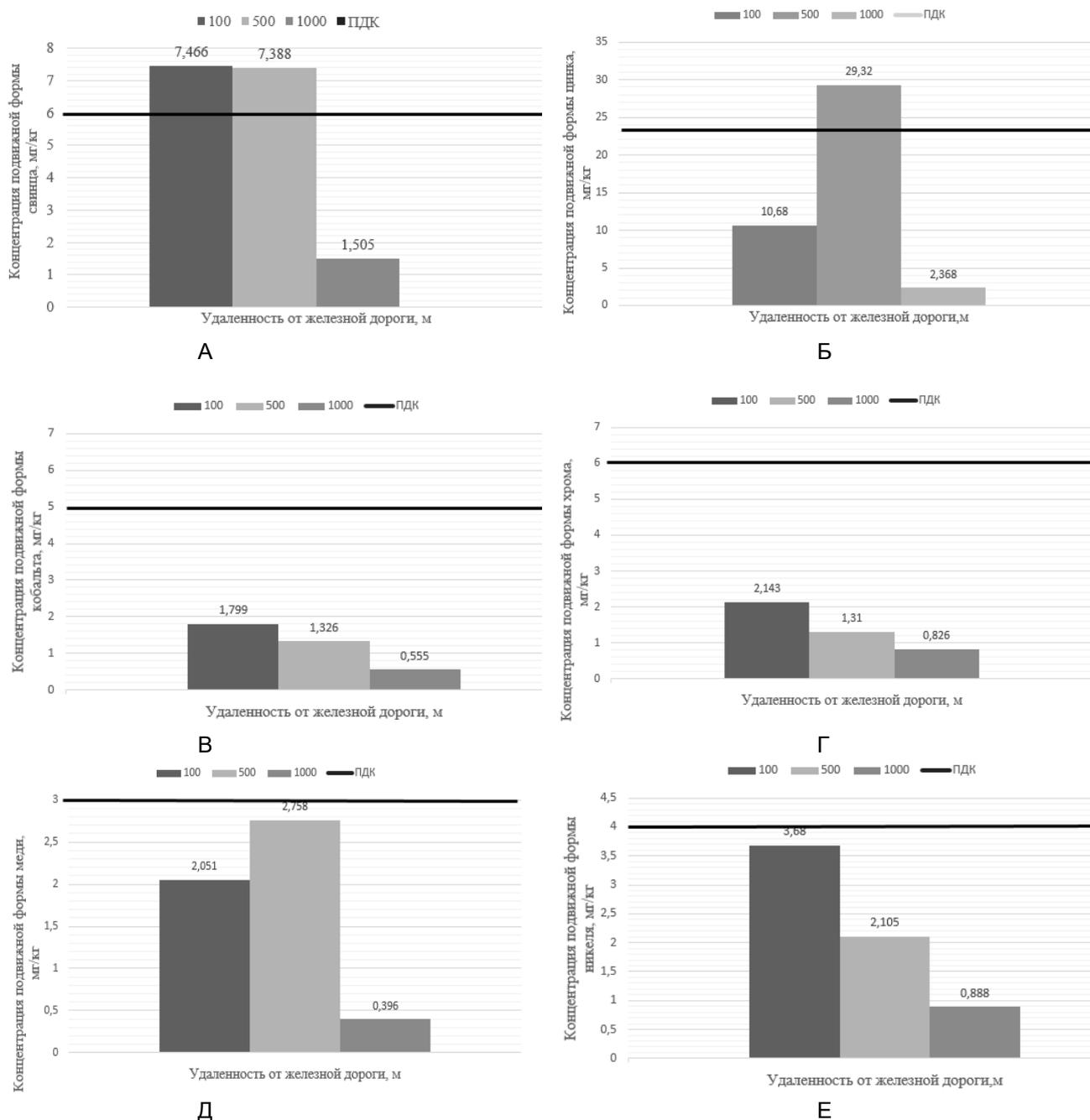


Рисунок 1 – Содержание в почвенном покрове подвижных форм: свинца (А), цинка (Б), кобальта (В), хрома (Г), меди (Д), никеля (Е)

На основании предоставленных данных можно сделать выводы.

1. Проанализировано содержание подвижных форм ТМ в почвенных образцах, взятых на улице Калинина г. Красноярск.
2. Выявлено, что превышение ПДК замечено у таких элементов 1 класса опасности, как свинец и цинк. Остальные показатели элементов ниже уровня ПДК.
3. Установлено заметное превышение концентраций ТМ в образце, взятом с точки 500 м, вероятнее всего это связано с тем, что данный участок располагался недалеко от проходящей мимо автомобильной дороги.
4. Концентрация большинства элементов второго класса опасности, кроме меди, имела линейную зависимость, это может указывать на то, что наиболее вероятный источник поступления в почву этих элементов – железная дорога, предположительно насыпь или перевозимые грузы (минеральные вещества)
5. Рекомендуется создавать защитные механизмы как искусственные (заборы), так и естественные – лесополосы.

Литература

1. Казанцев И.В. Железнодорожный транспорт как источник загрязнения агроландшафтов тяжелыми металлами // Самарский научный вестник. 2014. – № 2(7). – С. 41-43
2. Ключников Д.А., Платонова С. А., Соболева Е. В. Тяжелые металлы в почвах зоны железнодорожного отвода станции Уссурийск ОАО «РЖД» 2018. // Самарский научный вестник. 2018. – Т.7. – № 1(22). – С. 54-57.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа – Введ. 1986–01–01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.
4. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы./ Предельно-допустимые концентрации(ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации(ОДК) химических веществ в почве- Москва, 2006- с. 10-11.
5. Коротченко И.С., Мучкина Е.Я. Тяжелые металлы в техногенных поверхностных образованиях красноярской агломерации // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25019> (дата обращения: 05.04.2019).

УДК 634.75

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Савинич Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по изучению влияния внекорневых подкормок микроэлементами на общее состояние 4-х сортов земляники садовой различного географического происхождения. Дана оценка общего состояния растений земляники после перезимовки 2018-2019 гг. В результате проведенных исследований определены сорта наиболее устойчивые к неблагоприятным метеорологическим условиям зимнего периода.

Ключевые слова: земляника садовая, внекорневые подкормки, микроэлементы, общее состояние растений, метеорологические условия, лесостепная зона Красноярского края.

INFLUENCE OF EXTRA ROOT FERTILIZING BY MINERALS ON THE GENERAL CONDITION OF PLANTS OF THE GARDEN STRAWBERRY IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Savinich E.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: Results of researches on studying of influence of extra root fertilizing by minerals on general condition of plants of 4 sorts of a garden strawberry various geographical origin are given in article. An assessment of the general condition of plants of a garden strawberry after the rewintering of 2018-2019 is given. As a result of the conducted researches grades the steadiest against adverse weather conditions of the winter period are defined.

Keywords: garden strawberry, extra root fertilizing, minerals, winter hardiness, general condition of plants, weather conditions, garden strawberry grade, forest-steppe of Krasnoyarsk area.

Земляника садовая – популярная ягодная культура, обладающая многими хозяйственно-ценными качествами, в первую очередь это - высокая урожайность, скороплодность (быстрое

вступление в плодоношение), высокая способность к размножению, богатый биохимический состав и диетическая ценность плодов. Кроме того, она обладает выраженным антиоксидантным действием, способна выводить токсины и соли из организма человека, защищать его от действия свободных радикалов, а также обладает прекрасным вкусом и ароматом. Ягоды земляники – источник витаминов и незаменимых микроэлементов.

Среди факторов повышения продуктивности агроценозов наряду с подбором адаптированных сортов, мероприятиями по обработке почвы, защиты растений от вредных объектов ключевую позицию занимают удобрения [1]. Внесение удобрений под землянику садовую оказывает существенное влияние на приживаемость растений и поражаемость болезнями [3]. Микроэлементы в растениях входят в состав ферментов, они участвуют в дыхании, белковом и углеводном обмене, а также в фотосинтезе. Повышают устойчивость ко всем неблагоприятным факторам: засухе, холоду, высоким температурам, воздействию пестицидов и др. Они нужны для синтеза практически всех веществ, необходимых растению, усиливают рост, цветение и плодоношение, улучшают внешний вид растений.

Зимостойкость является наследственным свойством генотипа растений, позволяющим противостоять комплексу неблагоприятных зимних условий. Степень реализации потенциала зимостойкости зависит, прежде всего, от хода метеофакторов при подготовке к перезимовке, а в зимний период во время перехода к вегетации. Стрессы холодного времени года вызываются рядом факторов: осенними и весенними заморозками, сильными зимними морозами, морозами после оттепелей и солнечного нагрева, зимним иссушением, вымоканием, выпреванием, а у земляники в особенности ледяной коркой и выпиранием. Для успешной перезимовки сорта должны быть устойчивы к действию наиболее вредоносных факторов зимнего периода своего региона. Выбор сорта является важным этапом, определяющим экономическую эффективность производства земляники. Урожайность сортов земляники зависит напрямую от взаимодействия между генотипом и условиями внешней среды [2]. Повреждающее влияние низких температур проявляется в запаздывании развития, угнетении растений в первые фазы вегетации, отмирании концов побегов, отдельных растений, генеративных органов, почек [5]. Общее состояние растений и зимние повреждения многолетних растений влияют на продуктивность и долговечность ягодников, принося большой экономический ущерб, поэтому необходима достаточно быстрая и надежная оценка новых и интродуцированных сортов ягодных культур.

Цель работы – оценить влияние внекорневых подкормок микроэлементами на общее состояние растений земляники садовой в условиях Красноярской лесостепи.

Опыт заложен в 2018 году. Экспериментальные участки расположены на территории д. Минуно в лесостепной зоне Красноярского края. Объекты исследований 4 сорта земляники: Элиста, Первокласница, Зефир, Солнечная полянка. Схема посадки – ленточная, с шириной междурядий 70 см, расстояние между растениями в ряду 30 см. Срок посадки – 15 июня. Площадь опытной делянки – 44,1 м². Варианты опыта включают внекорневые обработки (опрыскивание) микроэлементными препаратами в следующих вариациях:

1) Контроль (без опрыскивания);

2) Комплекс микроэлементов (9 микроэлементов: N-1,6 %, Fe-0,4 %, Cu-0,12 %, B-0,028 %, Mn-0,36 %, Zn-0,09 %, Mg-0,05 %, Mo-0,08 %, Co-0,016 % в хелатной форме);

3) Cu 1 % + 8 микроэлементов (Mn-0,018 %, Fe-0,02 %, Mo-0,004 %, Co-0,00018 %, B-0,0014 %, Zn-0,0045 %, Mg-0,0025 % в хелатной форме);

4) Fe 2 % + 8 микроэлементов (Mn-0,018 %, Cu-0,006 %, Co-0,0008 %, B-0,0014 %, Mo-0,004 %, Zn-0,0045 %, Mg-0,0025 % в хелатной форме);

Опрыскивание проводилось 1 раз в 2 недели в период вегетации. Оценка общего состояния растений осуществлялась в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Агрохимические показатели почвы опытного участка следующие: содержание нитратного азота (N-NO₃) - 28 мг/кг (высокая обеспеченность); содержание подвижного фосфора (P₂O₅) - 70 мг/кг (высокая обеспеченность); K₂O - 201,6 мг/кг (высокая обеспеченность); среднее содержание гумуса в пахотном горизонте – 6,67 % (повышенное содержание); pH-7,5.

Климатические условия зимнего периода 2018-2019 гг, в сравнении со среднемноголетними показателями, отличались более низкими температурами и недостаточным снежным покровом (табл. 1), что несомненно повлияло на перезимовку растений земляники и их общее состояние (табл. 2).

Таблица 1 – Погодные условия зимнего периода 2018-2019 гг.

Месяцы	Метеопараметры	Среднее за 2018-2019 гг	Среднемноголетние показатели	Отклонение от среднемноголетних показателей, ±
Октябрь	t ⁰ C	4,7	1,9	+2,8
	осадки (мм)	11	19,8	-8,8
	высота снежного покрова (см)	0,5	3,2	-2,7
Ноябрь	t ⁰ C	-8,9	-7,8	+1,1
	осадки (мм)	34	25,8	+8,2

	высота снежного покрова (см)	7,4	10,1	-2,7
Декабрь	t ⁰ С	-20,3	-14,1	+6,2
	осадки (мм)	12	15,5	-3,5
	высота снежного покрова (см)	10,6	18,7	-8,1
Январь	t ⁰ С	-21,1	-18,3	+2,8
	осадки (мм)	8,6	7,3	+1,3
	высота снежного покрова (см)	14,9	23,1	-8,2
Февраль	t ⁰ С	-15,3	-15,5	-0,2
	осадки (мм)	3,8	8,4	-4,6
	высота снежного покрова (см)	19,3	25,6	-6,3
Март	t ⁰ С	-6,6	-5,2	+1,4
	осадки (мм)	5,4	11,7	-6,3
	высота снежного покрова (см)	14,4	21,5	-7,1

Зимостойкость земляники зависит как от сортовых особенностей, так и других факторов, например, от возраста растений и уровня агротехники. Согласно работам большинства исследователей, зимостойкость является наследственным особенностям сорта и находится в тесной зависимости от условий вегетационного периода, предшествующего зиме, а также самой зимы [3].

Таблица 2 – Общее состояние растений земляники садовой, 2019 г

Сорта	Общее состояние, баллы			
	I вариант (контроль)	II вариант	III вариант	IV вариант
Элиста	4,7	3,6	4,1	3,7
Первоклассница	4,7	4,5	4,7	4,7
Зефир	3,9	3,7	4,3	3,9
Солнечная полянка	4,7	4,1	4,5	3,9
НСР _{0,5}	0,5			

При внекорневой обработке растений комплексом микроэлементов (II вариант) и Fe 2 % + 8 микроэлементов (IV вариант) на всех изучаемых сортах, показатели общего состояния растений весной были ниже или на уровне контроля. Опрыскивание земляники садовой Cu 1 % + 8 микроэлементов (III вариант) повысило параметры оценки общего состояния у сорта Зефир – 4,3 балла, что выше относительно контрольной делянки на 0,4 балла.

Таким образом, в первый год исследований установлено, что влияние микроэлементов на общее состояние растений весной у земляники садовой сортов Элиста и Солнечная полянка было ниже контроля. Показатели общего состояния растений сорта Зефир при обработке Cu 1 % + 8 микроэлементов достоверно выше контроля (4,3 балла).

Литература

1. Бопп В.Л. Практика применения торфоцеолитных удобрений для повышения качества посадочного материала земляники. // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрального- и Восточно-Азиатского макрорегиона. Красноярск: Издательство ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2017. 196 с.
2. Димитриев В.Л., Яковлева М.И. Влияние метеорологических условий года на зимостойкость земляники садовой // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции под ред. С.Ф. Сухановой. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2018. С. 48-50.
3. Кадырова Д.И. Зимостойкость земляники садовой в условиях северной лесостепи Тюменской области // Мир инноваций. Тюмень: Издательство государственного аграрного университета Северного Зауралья, 2018. С. 27-31.
4. Мирошниченко Н.В., Черткова В.В., Мирошниченко Д.А. Влияние удобрений на приживаемость и поражаемость болезнями земляники садовой в условиях Курганской области // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. Мат-лы межд.науч.-практ.конференции. (06 февраля 2018 г.) / Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева (Лесниково). – Лесниково, 2018 г. С. 571-573.
5. Мистратова Н.А., Савинич Е.А. Оценка агробиологических признаков сортов земляники в условиях Красноярской лесостепи. Вестник КрасГАУ, № 4. – Красноярск, 2018. С. 11-16.
6. Мистратова Н.А., Савинич Е.А. Сравнительная оценка сортов *Fragariaananassa*Duch. в условиях Красноярской лесостепи. Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I:

мат-лы XI международной науч.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2018 г. С. 50-53.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. С. 435.

УДК 631.58: 633.11 «321»:631.559 (571.1)

**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ ПОСЛЕ ПАРА
В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Трутаев Н.О., Ершов В.Л., Калошин А.А.
ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет
им. П.А. Столыпина, г. Омск**

Аннотация: В южной лесостепи Западной Сибири рациональное применение комплексной химизации и ресурсосберегающая почвозащитная плоскорезная система обработки почвы в севообороте при выращивании яровой мягкой пшеницы в повторных посевах после пара, стабилизирует и повышает урожайность зерна.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, система обработки, средства химизации, урожайность.

**TECHNOLOGY OF SPRING SOFT WHEAT IN REPEATED SOWS OF SOUTHERN FOREST-
STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

**Trutaev N.O., Ershov V.L., Kaloshin A.A.
FSBEI IN Omsk state agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk**

Abstract: In the southern forest-steppe of Western Siberia, the rational use of complex chemicals and the resource-saving planar soil-handling system in field crop rotations during the cultivation of spring soft wheat in repeated crops after steam stabilizes and increases the grain yield.

Key words: spring soft wheat, tillage system, means of chemicalization, yield.

Введение

Основной культурой, возделываемой в Западной Сибири, является яровая мягкая пшеница. В настоящее время повторные посевы яровой пшеницы широко используются в производстве, но их продуктивность, как правило, невысока. Причиной этого является значительное снижение плодородия за счет ухудшения водного и питательного режимов почвы, увеличения засоренности посевов и усиление инфекционного фона [1]. Низкие урожаи яровой пшеницы в повторных посевах во многом связаны с недостаточной проработкой элементов технологии [2].

Объекты и методы

Исследования проводились в условиях южной лесостепной зоны в длительном стационарном опыте лаборатории ресурсосберегающих технологий ФГБНУ СибНИИСХ. Пятипольный зернопаровой севооборот, развернут во времени и пространстве, с чередованием культур: чистый пар – пшеница – пшеница – **пшеница** – ячмень. Почва опытного участка – лугово-черноземная, среднемощная, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса 7-8 %. Размещение вариантов двухфакторного опыта систематическое, площадь первичной делянки 396 м² (18*22).

В наших исследованиях в 2016-2017 гг. в повторных посевах яровой пшеницы сравнивалось четыре системы основной обработки почвы с различной степенью воздействия на верхний слой почвы и три системы сочетаний средств химизации:

Фактор А - система обработки почвы:

1. Вспашка на глубину 20-22 см, ежегодно (отвальная);
2. Плоскорезная обработка на гл. 22-24 см под пшеницу по пару, вспашка под третью пшеницу (комбинированно-плоскорезная);
3. Плоскорезная обработка на глубину 10-12 см, ежегодно (плоскорезная);
4. Без осенней обработки, ежегодно (минимально-нулевая).

Фактор В - система средств химизации:

1. Контроль (без средств химизации);
2. Удобрения + гербициды;
3. Комплексная химизация (удобрения + гербициды + фунгициды).

Агротехника в опыте. Отвальная обработка проводится плугом ПН-4-35, плоскорезная обработка почвы – орудием ОПТ-3-5. Удобрения вносятся до посева локально сеялкой СЗ-3,6 в дозе N₄₀P₃₀ кг действующего вещества на гектар. В опыте высевалась яровая мягкая пшеница сорта Омская 36 с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на гектар. Срок посева 23-27 мая, посевным комплексом «Selford» со стрелчатými лапами. В варианте комплексной химизации применялся гербицид Диален против двудольных сорняков, против листостеблевых инфекций применялся

фунгицид Карамба. Учет урожая - однофазный, комбайном САМПО-130. Вся солома в стационарном опыте измельчается комбайном при уборке и разбрасывается по полю.

Результаты исследований

В целом погодные условия вегетационного периода 2016 года для зерновых культур сложились благоприятно.

Август в целом был засушливым. За вегетацию количество осадков за счёт июня – июля превышало норму на 30 мм, при повышении температуры в среднем на 1,3 °С, в том числе в августе на 2,8 °С, при ГТК 1,09.

В целом за вегетационный период 2017 года температура воздуха была в пределах нормы (17,4 °С), количество осадков составило 144 мм или 70 % от нормы. Показатель ГТК – 0,7 указывает на засушливый характер вегетации.

Запасы влаги в метровом слое почвы за период наблюдений в целом складывались благоприятно, независимо от варианта обработки почвы. Запасы влаги в посев превышали наименьшую влагоёмкость (176 мм). К фазе выхода культуры в трубку запасы влаги оставались на высоком уровне (табл. 1).

Таблица 1 Динамика запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см под яровой пшеницей, мм (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы	Сроки определения			Суммарное водопотребление	K водопотребления, мм/т зерна
	посев	выход в трубку	уборка		
Отвальная	190	78	49	311	78,3
Комбинированно-плоскорезная	188	94	76	282	81,7
Плоскорезная	176	94	68	278	102,6
Минимально-нулевая	187	78	71	286	100,7

Наиболее рациональное водопотребление отмечалось при отвальном и комбинированно-плоскорезном вариантах – 78,3...81,7 мм на тонну зерна, в сравнении с почвозащитными.

Засоренность посевов третьей пшеницы после пара на контроле была очень высокой - в среднем 44,6 % от биомассы агрофитоценоза с доминированием однолетних устойчивых к 2,-Д – 313 г/м² или 35,1 % (табл. 2).

Применение гербицидной прополки посевов существенно (в 2,3-2,6 раза) снижало удельную биомассу сорняков до среднего уровня (17,2-19,3 %), с преобладанием мятликового типа засорения (56,4-78,9 %). Для полного подавления сорняков требовалось применение граминицидов, независимо от системы обработки почвы.

Таблица 2 Засоренность третьей пшеницы после пара в зависимости от системы обработки почвы и применения средств химизации (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы	Доля сорняков от биомассы, %	Всего сорняков, шт./г на м ²	В том числе			
			мятликовые	однолетние двудольные		корнеотпрысковые
				устойчивые к 2,4-Д	чувствительные к 2,4-Д	
<i>Химизация: Контроль</i>						
Отвальная	30,3	143/526	81/110	29/321	2/19	31/175
Комбинированно-плоскорезная	46,4	170/1371	52/87	24/146	66/837	28/201
Плоскорезная	49,3	155/857	74/159	59/439	0	22/259
Минимально-нулевая	52,5	89/814	25/51	42/344	2/98	20/321
Среднее	44,6	140/892	58/127	39/313	18/239	25/239
<i>Комплексная химизация</i>						
Отвальная	17,3	212/459	173/335	36/105	1/1	2/18
Комбинированно-плоскорезная	19,5	310/685	298/614	9/51	2/6	1/14
Плоскорезная	19,2	206/235	182/168	19/37	0	5/30
Минимально-нулевая	21,2	96/536	79/396	17/140	0	0
Среднее	19,3	206/479	183/378	20/83	2/4	2/16

Наибольшая масса сорного компонента агрофитоценоза была отмечена на контроле при комбинированно-плоскорезной обработке – 1371 г/м², что на 59,4-62,5 % больше, чем в вариантах с нулевой и плоскорезной обработкой почвы. Ежегодная отвальная обработка обеспечила лучшие условия для роста и развития пшеницы (прежде всего азотного питания) и, как следствие, увеличила конкурентоспособность культуры по отношению к сорнякам. Поэтому, несмотря на большую массу сорняков в посеве, при отвальной обработке растения пшеницы развивались более интенсивно. При нулевой обработке засорённость снижалась в меньшей степени из-за высокой засоренности мятликовыми видами (просо куриное и сорнополевое).

За период наблюдений урожайность культуры в зависимости от технологии возделывания существенно изменялась (табл. 3).

Таблица 3 Урожайность зерна (т/га) третьей пшеницы после пара сорта Омская 36 в зависимости от системы обработки почвы и применения средств химизации (среднее за 2016-2017 гг.)

Система обработки почвы (фактор А)	Средства химизации (фактор В)			Среднее по А, НСР ₀₅ = 0,32
	контроль	гербициды + удобрения	комплексная химизация	
Отвальная	1,15	2,12	3,58	2,28
Комбинированно-плоскорезная	1,00	1,93	2,95	1,96
Плоскорезная	1,00	1,94	2,42	1,78
Минимально-нулевая	0,76	1,72	2,39	1,62
Среднее по В, НСР ₀₅ = 0,09	0,98	1,92	2,84	X _{ср} = 1,91

Урожайность зерна пшеницы на контроле (без химизации) в среднем по вариантам обработки составила 0,98 т/га, при наибольшей продуктивности в отвальном варианте – 1,15 т/га. Применение гербицидов и удобрений превысило урожайность культуры практически в 2 раза по всем системам обработки. Преимущество имела также отвальная системы обработки почвы, причём существенно, только в сравнении с минимально-нулевым вариантом, на 0,40 т/га или 19 %.

Защита посевов пшеницы от листостеблевых болезней при комплексной химизации существенно повысила урожайность зерна (в среднем на 0,92 т/га или 46,9 %). Наибольшая урожайность 3,58 т/га получена на отвальном варианте обработки, с превышением над минимально-нулевым вариантом на 1,19 т/га или 20,7 %. В среднем за два года прибавка урожая от гербицидов, удобрений и фунгицидов составила 2,04 т/га или на 290 % к контролю.

Таким образом, при возделывании яровой мягкой пшеницы третьей культурой после пара для получения урожайности зерна на уровне 2,8 т/га требуется применение минеральных удобрений в дозе N₄₀P₃₀ при посеве, баковой смеси гербицидов против однодольных и двудольных сорняков, и фунгицид по первым признакам листостеблевых инфекций.

Литература

1. Ломановский, А.В. Влияние систем обработки почвы и средств интенсификации на продуктивность яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.В. Ломановский, Л.В. Юшкевич // Вестник ОмГАУ. – 2014. – №2 (14). – С. 15-18.

2. Шахова, О.А. Продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области / О.А. Шахова // Современные научно-практические решения в АПК: сборник статей всероссийской научно-практической конференции, 2017. – С. 776-784.

УДК 574.1

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА Р. ПЯСИНЫ И ПЯСИНСКОГО ЗАЛИВА

Форина Ю.Ю.^{1,2}, Ерёмкина М.В.², Мошкин Н.В.³

¹Красноярский филиал ФГБНУ ВНИРО (НИИЭРВ), Красноярск

²ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск

³ФГБУ «Заповедники Таймыра», Норильск

Аннотация: В статье приведен видовой состав сообществ зоопланктона и зообентоса р. Пясины.

Ключевые слова: зоопланктон, зообентос, численность, видовой состав, река Пясины. Пясинский залив

THE SPECIES COMPOSITION OF ZOOPLANKTON AND ZOOBENTHOS OF THE PYASINA RIVER AND PYASINSKY BAY

Forina Yu. Yu.^{1,2}, Eremina M. V.¹, Moshkin N. V.³

¹ Research Institute of Ecology of Fishery Water Bodies, Krasnoyarsk

² Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

³ Joint Management Board of Taimyr Nature Reserves, Norilsk

Abstract: The article presents the species composition of zooplankton and zoobenthos assemblages of Pyasina river.

Key words: zooplankton, zoobenthos, abundance, species composition, Pyasina river. Pyasinsky Bay

Несмотря на интенсивное освоение северных территорий Красноярского края, в частности Норильского региона, в гидробиологическом отношении Норило-Пясинская водная система, являющаяся уникальным водосбором арктической зоны России, представленная сетью озер, соединенных водотоками, остается малоизученной. Расположение плато Путорана за Полярным кругом, незаселенность территории и отсутствие дорог – причины, вызывающие у исследователей трудности по сбору полных данных по важнейшим гидробиологическим характеристикам водоемов бассейна р. Пясины [1].

Отбор гидробиологических проб проводили на пяти станциях: Пясинский залив, дельта р. Пясины, исток р. Пясины, ниже устья рек Агапа и. Мокорритто путем процеживания 100 литров воды через качественную сеть Апштейна (газ № 64) и дночерпателем Петерсена [4]. Для установления видов пользовались следующими определителями [2, 3, 5-11].

В составе зоопланктона реки Пясины и Пясинского залива в августе 2018 г. отмечено 27 видов: Rotifera – 15, Cladocera – 5, Copepoda – 7 (таблица 2). Наиболее часто встречались коловратки *Asplanchna priodonta*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Ploesoma triacanthum*, *Polyarthra* sp., клadoцеры *Bosmina (Eubosmina) longispina* и молодь копепод, немногочисленны *Eurytemora lacustris* *Heteroscoepa appendiculata*. Кроме того, практически на всем протяжении реки встречался пресноводный реликтовый рачок *Limnocalanus macrurus* и представители рода *Notholca*. В солоноватых водах Пясинского залива обнаружен представитель арктической фауны северных морей – медуза *Sarsia princeps*.

Наибольшее число видов зарегистрировано в истоке р. Пясины – 17 видов, наименьшее – в Пясинском заливе – 4 вида (таблица 1).

В зоопланктоне истока р. Пясины обнаружено 9 видов коловраток, 5 – клadoцер и 3 – копепод. Наибольшее развитие зоопланктона отмечено у левого берега: численность – 40,8 тыс. экз./м³. Здесь основную роль играли малочисленные, но крупные реликтовые рачки *L. macrurus* и молодь циклопов, а также клadoцеры *B. longispina*.

В зоопланктоне р. Пясины в районе впадения р. Агапы обнаружено 10 видов коловраток, 3 – клadoцер и 3 – копепод. Наибольшая численность зоопланктона реки зарегистрирована у правого берега: численность – 59 тыс. экз./м³. Наиболее массовые виды – хищные коловратки *A. priodonta* и клadoцеры-фильтраторы *B. longispina*.

В зоопланктоне р. Пясины в районе впадения р. Мокорритто обнаружено 9 видов коловраток, 3 – клadoцер и 2 – копепод. Наибольшая численность и биомасса зоопланктона реки зарегистрирована у левого берега: 18,8 тыс. экз./м³. Роль в развитии количественных характеристик реки Мокорритто играют копеподиты – неполовозрелые особи веслоногих рачков.

В зоопланктоне дельты р. Пясины обнаружено 11 видов коловраток, 3 – клadoцер и 2 – копепод. На данном участке в развития зоопланктона велика роль крупных рачков *E. lacustris* и *H. Appendiculata*.

В зоопланктоне Пясинского залива обнаружено 3 вида коловраток, представители отряда Naupacticoidea и молодь копепод. Кроме того, в пробах встречался представитель арктической фауны северных морей – медуза *Sarsia princeps* (Haesckel). Количественные параметры зоопланктона Пясинского залива – 633 экз/м³.

Таблица 1 – Видовой состав зоопланктонного сообщества рек Пясины, Агапа, Мокорритто и Пясинского залива, август, 2018 г. («+» – вид зарегистрирован)

Вид	Исток р. Пясины	Ниже устья р. Агапа	Ниже устья р. Мокорритто	Дельта р. Пясины	Пясинский залив
Rotifera					

<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+	+	+	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	+	-	+	-	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	-	+	+	+	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	-	+	+	+	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+	+	+	+
<i>Keratella quadrata</i> (Müller)	-	+	+	+	-
<i>Lecane</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Notholca caudata</i> Carlin	-	+	+	+	-
<i>Notholca labis</i> Gosse	-	-	-	+	-
<i>Notholca squamula</i> (Müller)	-	-	-	+	-
<i>Polyarthra</i> sp.	+	+	+	+	-
<i>Ploesoma triacanthum</i> (Bergendal)	+	+	+	+	-
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski	+	+	-	+	-
<i>Synchaeta</i> sp.	+	+	-	-	+
<i>Rotifera</i> sp.	-	-	-	-	+
Cladocera					
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	+	-	+	+	-
<i>Bosmina (Eubosmina) longispina</i> Leydig	+	+	+	+	-
<i>Chydorus latus</i> Sars	+	-	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller)	+	+	+	+	-
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller)	+	+	-	-	-
Copepoda					
<i>Cyclops abyssorum abyssorum</i> Sars	+	-	-	-	-
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	-	+	+	-	-
<i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe)	-	+	-	+	-
Harpacticoida	-	-	-	-	+
<i>Heterocope appendiculata</i> Sars	-	-	-	+	-
<i>Limnocalanus macrurus</i> Sars	+	-	+	-	-
<i>Megacyclops viridis viridis</i> (Jurine)	+	+	-	-	-
Copepodit Calanoida	+	+	-	+	+
Copepodit Cyclopoida	+	+	+	+	-
Naplii	+	+	+	+	+

Донное сообщество бассейна р. Пясины представлено 29 видами макрозообентоса из 11 систематических групп (таблица 2). Самой многочисленной по количеству видов была группа хирономиды – 13 видов. Амфиподы представлены 4 видами, другие зарегистрированные группы представлены 1 или 2 видами.

Наибольшее количество видов зообентоса отмечено в районе истока р. Пясины (17 таксонов) на каменистом грунте, наименьшее – в районе дельты р. Пясины (5 таксонов) на илисто-песчаном грунте. Таким образом, отмечено постепенное снижение видового богатства от истока к дельте р. Пясины, что может быть обусловлено выпадением пресноводных видов из таксономического состава по мере приближения к открытым участкам моря. Практически на всех станциях отмечены представители водяных клещей и хирономиды *Paracladopelma camptolabis* и *Prodiamesa bathyphila*.

Таблица 2 – Состав организмов зообентоса р. Пясины, август 2018 г.

Таксон	Район отбора проб			
	исток р. Пясины	ниже устья р. Агапы	ниже устья р. Мокоритто	дельта р. Пясины
Тип Nematoda				
Nematoda fam. gen. sp.	+	-	-	-
Тип Annelida, Класс Oligochaeta				
<i>Limnodrillus hoffmeisteri</i> (Claparede, 1862)	-	-	-	+
Enchytraeidae gen. sp.	+	-	-	+
Тип Arthropoda, Класс Arachnida Подкласс Acari				
Hydracarina gen. sp.	+	+	+	-
Класс Malacostraca, Отряд Amphipoda				
<i>Gmelinoides fasciatus</i> (Stebbing, 1899)	-	-	+	-
<i>Micruropus wohli</i> (Dybowski, 1874)	-	+	-	-

<i>Pallasea grubei</i> (Dybowski, 1874)	+	-	-	-
<i>Pontoporeia affinis</i> (Lindstrom, 1855)	-	-	+	-
Отряд Isopoda				
<i>Mesidothea entomon</i> (Linne, 1758)	-	-	-	+
Класс Insecta				
Отряд Ephemeroptera				
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	+	-	-	-
Baetidae gen. sp.	-	+	-	-
Отряд Plecoptera				
<i>Isoperla</i> sp.	+	+	-	-
Plecoptera fam. gen. sp.	+	-	-	-
Отряд Trichoptera				
Limnephilidae gen. sp.	+	-	-	-
Отряд Coleoptera				
Dytiscidae gen. sp.	+	+	-	-
Отряд Diptera, Семейство Chironomidae				
<i>Chironomus</i> sp.	+	-	-	-
<i>Harnischia fuscimana</i> (Kieffer, 1921)	-	-	+	-
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)	+	+	+	-
<i>Pentapedilum exectum</i> (Kieffer, 1916)	-	-	+	-
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	-	+	-	-
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)	+	+	-	-
<i>Cricotopus</i> sp.	+	-	-	-
<i>Cricotopus tibialis</i> (Meigen, 1804)	+	-	-	-
<i>Potthastia longimana</i> (Kieffer, 1922)	-	-	-	+
<i>Prodiamesa bathyphila</i> (Kieffer, 1911)	+	-	+	+
<i>Psectrocladius dilatatus</i> (van der Wulp, 1834)	-	+	-	-
<i>Psectrocladius</i> sp. <i>psilopterus</i>	-	+	-	-
<i>Ablabesmyia monilis</i> (Linne, 1758)	+	-	-	-
Семейство Limoniidae				
Limoniidae gen. sp.	+	-	-	-
Всего	17	10	7	5

Максимальная численность бентофауны отмечена в районе истока р. Пясины и составила 8,83 тыс. экз./м². Высокие значения данного показателя обусловлены массовым развитием личинок хирономид *Cricotopus* sp. Минимальная численность зообентоса зарегистрирована в районе ниже устья р. Мокоритто и составила 260 экз./м². Низкие значения данного показателя обусловлены малым количеством зарегистрированных видов.

Литература

1. Заделенов, В. А. Новые сведения о биоте некоторых озер западной части плато Путорана / В. А. Заделенов [и др.] // Журнал Сибирского федерального университета = Биология. – 2017. – Том 10, № 1. – С. 87-105.
2. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1970. – 745 с.
3. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. – 328 с.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. / Ред. Г.Г. Винберг, Г.М. Лаврентьева. – Л.: ГосНИОРХ, Зоолог. ин-т АН СССР, 1982. – 33 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. Под редакцией Цалолыхина С. Я. – СПб.: Зоологический институт РАН, 1995. – 628 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Под редакцией Цалолыхина С. Я. – СПб.: Наука. Зоологич. инст. РАН. 1997. Т. 3. (Паукообразные. Низшие насекомые). – 444 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Под редакцией Цалолыхина С. Я. – СПб.: Наука. Зоологич. инст. РАН. Т. 4. (Diptera). 1999. – 997 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Под редакцией Цалолыхина С. Я. – СПб.: Наука. Зоологич. инст. РАН. Т. 5. (Trichoptera). 2001. – 825 с.
10. Определитель фауны и флоры северных морей СССР. – Советская наука, 1948. – 740 с.
11. Рылов В.М. Суслороида пресных вод Фауна СССР (Ракообразные). – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – Т. 3, Вып. 3. – 320 с.

УДК 619:616.24-002.153:636.03

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

Витковский М.И.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ лечения двух групп телят разными схемами. Проведены клинические и гематологические исследования, включающие определение общего содержания эритроцитов, лейкоцитов и их клеточный состав. Установлено, что комплексное лечение телят при бронхопневмонии позволяет нормализовать клиническое состояние и гематологические показатели. Лечение животных по предлагаемой схеме является более дорогостоящим, поскольку помимо антибактериального препарата включает поливитаминный комплекс и противовоспалительное средство. Однако ее применение приводит к более полному выздоровлению животных в течение одной недели, в то время как схема лечения, принятая в хозяйстве, ведет к хронизации воспалительного процесса, на что указывают результаты клинического обследования и морфологические показатели крови.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, клинический осмотр, лечение

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF TREATMENT OF CALVES WITH NONSPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA

Vitkovsky M.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation. The article provides a comparative analysis of the treatment of two groups of calves with different schemes. Conducted clinical and hematological studies, including the determination of the total content of red blood cells, white blood cells and their cellular composition. It has been established that complex treatment of calves in case of bronchopneumonia allows normalizing the clinical condition and hematological parameters. Treatment of animals according to the proposed scheme is more expensive, because in addition to the antibacterial drug includes a multivitamin complex and an anti-inflammatory agent. However, its use leads to a more complete recovery of animals within one week, while the treatment regimen adopted at the farm leads to chronic inflammation, as indicated by the results of clinical examination and morphological blood parameters.

Key words: calves, bronchopneumonia, clinical examination, treatment

По данным Департамента ветеринарии Минсельхоза России за 2016 год в нозологической структуре заболеваемости крупного рогатого скота особо опасные инфекционные болезни составили 1,5%, а незаразные патологии и вторичные инфекции – 98,5%, из числа которых 18,7% – это поражение органов дыхания. Всего за указанный год респираторные заболевания диагностировали у 892 204 животных, из них 714 669 голов – молодняк, среди которого летальность составила 7,8% [4]. Данная патология в США оказывается причиной гибели 21,3% телят молочного периода и 50,4% животных более старшего возраста, а в Англии приносит урон 80 млрд. фунтов стерлингов ежегодно, в расчете на одного больного с легким течением по 30 и по 500 фунтов стерлингов с тяжелым течением болезни. Возвращаясь к статистическим данным по оценке экономических потерь можно констатировать, что у телят - реконвалесценциентов после респираторных патологий в первые четыре недели жизни, масса тела уменьшается на 35,2 фунта [10].

Бронхопневмония представляет собой воспаление легких, возникающее в связи с бронхитом или бронхолитом (воспалением бронхиол) и имеющее очаговый характер (очаговая пневмония). В зависимости от размера очагов воспаления различают милиарную (альвеолит), ацинозную, дольковую, сливную, сегментарную и полисегментарную пневмонии [7]. Ведущими этиологическими факторами бронхопневмонии являются: вирус парагриппа-3, герпесвирус типа I, респираторно-синцитиальный вирус, возбудитель вирусной диареи – болезни слизистых оболочек, аденовирусы крупного рогатого скота I и II подгрупп, микоплазмы, пастереллы, хламидии, сальмонеллы, стрептококки и стафилококки и другие возбудители [2].

По мнению большинства ветеринарных врачей, решающим фактором в возникновении неспецифической бронхопневмонии является снижение резистентности организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды в результате нарушения технологии содержания и кормления животных [1]. Молодняк острее, чем взрослые животные реагирует на качественный и количественный состав воздуха и другие параметры микроклимата, благодаря наличию несовершенной системы защиты. При нарушении технологии содержания (снижение температуры, увеличение относительной влажности воздуха и концентрации вредных газов) происходит изменение показателей иммуноглобулинового профиля даже клинически здоровых телят [4,5].

На течение воспалительных заболеваний дыхательных путей существенное влияние оказывает нарушение мукоцилиарного клиренса, которое вызывает развитие целого ряда неблагоприятных последствий. Скопление бронхиального секрета влияет не только на дренажную функцию бронхов, нарушая мукоцилиарный клиренс, но и угнетает состояние местной иммунной защиты (снижение уровня секреторного IgA, интерферона, лизоцима, лактоферрина) – основных компонентов местного иммунитета. В результате ухудшения реологических свойств бронхиального секрета нарушается подвижность ресничек мерцательного эпителия, что блокирует их очистительную функцию. С повышением вязкости скорость движения бронхиального секрета замедляется или прекращается вовсе. Все это является веским основанием для включения в комплексную терапию бронхлегочных заболеваний препаратов, улучшающих эвакуацию бронхиального секрета и уменьшающих явления мукостаза [1,3].

Лечение телят больных бронхопневмонией зависит от ее происхождения, характера течения и продолжительности болезни. При терапии используют широкий спектр лекарственных средств, в том числе антибактериальные препараты, витамины, сердечные средства, отхаркивающие и общестимулирующие препараты, повышающие неспецифическую резистентность организма [6, 9]. По мере расширения арсенала лекарственных средств меняются и совершенствуются схемы лечения бронхопневмонии.

Цель и задачи исследования. Цель настоящих исследований – дать сравнительную оценку эффективности двух схем лечения телят с неспецифической бронхопневмонией. В задачи исследования входило следующее: изучить клиническое состояние и гематологические показатели больных телят при разных схемах лечения; провести сравнительный анализ эффективности двух схем лечения телят при бронхопневмонии.

Материалы и методы. Исследование проведено в условиях агропромышленного холдинга «АгроЯрск» Сухобузимского района Красноярского края. С целью мониторинга заболеваемости телят бронхопневмонией и выбытия животных проведен анализ данных амбулаторных журналов и журнала регистрации выбытия молодняка. Для проведения эксперимента подобраны две группы двухмесячных телят клинически больных неспецифической бронхопневмонией, голштинизированной породы черно-пестрой масти, в количестве 10 голов.

Телят первой группы (5 голов) лечили по следующей схеме: синтетический антибиотик макролидного ряда «Кларитромицин» в дозе 7,5 мг/кг 1 раз в день 7 дней внутривенно; нестероидный противовоспалительный препарат «Айнил» 10%-ный раствор в дозе 2 мг/кг 1 раз в день 3-5 дней внутримышечно в область лопатки, поливитаминный препарат «Хелсивит» в начале лечения и через неделю по 2 мл на голову подкожно в область шеи. Вторая группа телят являлась контрольной (5 голов) и подвергалась лечению, схема которого принята в данном хозяйстве: антибактериальный препарат из группы фторхинолонов «Ципровет» 5%-ный раствор в дозе 5 мг/кг в течение 4 дней подкожно в область шеи. На протяжении всего опыта проводили клинические и гематологические исследования.

У опытных телят определяли температуру тела, пульс, частоту дыхательных движений, скорость наполнения капилляров, тургор кожи и состояние слизистых оболочек, проводили аускультацию легких, пальпацию поверхностных лимфатических узлов – поверхностных шейных, подчелюстных и надколенных. Гематологические исследования проведены на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского ГАУ. Материалом для гематологических исследований служила цельная венозная гепаринизированная кровь, отобранная из наружной яремной вены. Общее содержание эритроцитов и лейкоцитов определяли в камере Горяева, клеточный состав лейкоцитов (лейкограмма) – на мазках крови, окрашенных по Паппенгейму [8].

Степень достоверности различий сравниваемых показателей оценивали методом вариационной статистики, используя t-критерий Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Клинический осмотр больных животных обеих групп до лечения показал, что животные вялые, апатичные, с обильными носовыми истечениями желто-зеленого цвета. Видимые слизистые оболочки гиперемизированные, постепенно покраснение сменялось бледностью и слабо выраженным цианозом. Наблюдалось снижение тургора кожи, бронхиальная гиперсекреция. У всех животных брюшной тип дыхания, сопровождающийся влажным, а у отдельных животных, сухим кашлем. При аускультации – дыхание жесткое, везикулярное с хрипами. Поверхностные шейные и надколенные лимфатические узлы незначительно увеличены.

После проведенного лечения у животных обеих групп нормализовались клинические показатели (табл.1). Температура тела у телят первой опытной группы достоверно снизилась с $39,8 \pm 0,12^\circ\text{C}$ до $38,8 \pm 0,15^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,01$) и достоверно отличалась от показателей второй контрольной группы ($P \leq 0,01$). У телят второй группы температура упала до $39,5 \pm 0,1^\circ\text{C}$, что достоверно ниже исходных показателей ($P \leq 0,05$).

Показатели скорости наполнения капилляров отражают характеристику периферического кровоснабжения. У телят обеих экспериментальных групп до лечения показатели СНК не отличались. После проведенного лечения они достоверно сократились в обеих группах. Однако, у телят опытной

группы показатели упали на 42% относительно исходных величин ($P \leq 0,001$), а у животных контрольной группы – на 20% ($P \leq 0,05$). Разница между показателями СНК в контрольной и опытной группах составила около 33% ($P \leq 0,01$).

У больных животных отмечен учащенный пульс в пределах 115-120 уд./мин. (табл.1). После проведенного лечения у телят в обеих группах частота пульса сократилась на 23-24% ($P \leq 0,001$). Частота дыхательных движений у экспериментальных телят составила 33-34 движений в минуту, что превышает физиологические показатели здоровых телят на 40-70%. Обе схемы лечения показали положительный эффект, о чем свидетельствуют нормализация частоты дыхательных движений до 22-24 движений/мин. (табл.1).

Таблица 1 – Клинические показатели двух групп больных бронхопневмонией телят при разных схемах лечения

Показатель	1-ая опытная группа (n=5)		2-ая контрольная группа (n=5)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Скорость наполнения капилляров (СНК), с	3,00±0	1,75±0,14***•	3,00±0	2,40±0,24*
Температура, °С	39,8±0,12	38,8±0,15**•	40,0±0,15	39,5±0,1*
Пульс, удар/мин.	115,0±2,24	87,5±2,5***	120,0 ±3,16	92,0±3,74**
Частота дыхательных движений(ЧДД), дв./мин.	33,0±2,0	22,5±1,44**	34,0±2,45	24,0±2,45*

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ относительно показателей до лечения, *** – $P \leq 0,001$; • – $P \leq 0,01$; •• – $P \leq 0,001$ относительно контроля

Гематологические исследования показали, что до лечения в обеих группах наблюдалась анемия, которая характеризовалась низким уровнем эритроцитов. При этом, общее содержание эритроцитов у телят опытной группы было на 10% меньше чем у контрольных животных и составило $4,6 \pm 0,24 \times 10^{12}/л$ (табл.2). После проведения лечебных мероприятий количество эритроцитов выросло на 72% в первой опытной группе и достигло $7,93 \pm 0,19 \times 10^{12}/л$ ($P \leq 0,001$), что на 17% превысило контрольные величины ($P \leq 0,01$). Бронхопневмония обусловила развитие лейкоцитоза в крови всех экспериментальных животных. Общее содержание лейкоцитов в первой и второй группах колебалось около $17-18 \times 10^9/л$, что выше нормальных физиологических показателей почти в два раза. После лечения количество лейкоцитов сократилось в обеих группах. У опытных телят общее содержание лейкоцитов сократилось более чем в два раза относительно исходных данных ($P \leq 0,001$), а в контрольной – на 33% ($P \leq 0,01$). Разница между показателями контрольной и опытной группы составила 23%.

Таблица 2 – Гематологические показатели у двух групп больных бронхопневмонией телят при разных схемах лечения

Показатель	1-ая группа		2-ая группа	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	18,4±1,72	8,93±0,43***	17,2±1,07	11,6±1,17**
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,6±0,24	7,93±0,19***•	5,1±0,33	6,78±0,34**
Лейкограмма, %:				
нейтрофилы	62,16±3,29	19,65±0,49***••	67,10±1,17	33,04±2,1***
лимфоциты	26,86±5,39	71,18±0,98***•	23,46±1,69	57,52±2,87***
моноциты	4,08±0,58	6,98±0,34**	6,58±0,98	7,84±0,42
эозинофилы	2,42±0,44	1,83±0,16	2,24±0,38	2,74±0,76
базофилы	0,58±0,14	0,38±0,10	0,62±0,16	0,46±0,19

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ относительно показателей до лечения, *** – $P \leq 0,001$; • – $P \leq 0,01$; •• – $P \leq 0,001$ относительно контроля

Клеточный состав лейкоцитов после проведения лечебных мероприятий изменился у телят в обеих группах (табл.2). При бронхопневмонии обращает на себя внимание высокий уровень нейтрофильных гранулоцитов, относительное содержание которых у животных первой и второй группы составило 62,16±3,29% и 67,10±1,17% соответственно. Лечение положительно отразилось на данном показателе. Уровень нейтрофилов в первой группе упал почти в три раза ($P \leq 0,001$), а во второй – в два раза ($P \leq 0,01$). Относительное содержание лимфоцитов после лечения выросло в первой и второй группе в 2,4-2,7 раза ($P \leq 0,001$). Однако, у телят первой группы уровень лимфоцитов достоверно превысил контрольные величины ($P \leq 0,01$).

Относительное содержание моноцитов в крови больных бронхопневмонией телят первой группы увеличилось до $6,98 \pm 0,34\%$, что на 71% превысило исходные данные. Достоверных отличий с показателями контрольной группы не установлено. Уровень эозинофилов и базофилов не имел достоверной разницы как между показателями до и после лечения, так и между показателями контрольной и опытной группы.

Выводы

Предлагаемое комплексное лечение телят при бронхопневмонии позволяет нормализовать клиническое состояние и гематологические показатели. Лечение животных по данной схеме является более дорогостоящим, поскольку помимо антибактериального препарата включает поливитаминный комплекс и противовоспалительное средство. Однако, комплексная терапия больных телят приводит к более полному выздоровлению в течение одной недели, в то время как схема лечения, принятая в хозяйстве, ведет к хронизации воспалительного процесса на что указывают результаты клинического обследования и морфологические показатели крови.

Литература

1. Алексеев А.Д. Респираторно-синцитиальная инфекция и его роль в патогенезе острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота / А.Д. Алексеев, О.Г. Петрова, Л.И. Дроздова // *Medicus*. 2016. № 3 (9). С. 31-33.
2. Глотов А.Г. Этиология бронхопневмонии крупного рогатого скота на молочных комплексах / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, О.В. Семенова, К.В. Войтова // *Ветеринария*. 2014. №4. С.7-10
3. Кондрахин И.П. Внутренние незаразные болезни животных// И.П. Кондрахин, Г.А. Таланов, В.В. Пак. М.: КолосС, 2013.461 с.
4. Жуков М.С. Функционально-метаболические нарушения у телят при бронхопневмонии в период реконвалесценции и их фармакотерапевтическая коррекция:автореф. дисс. на соискание уч.ст. канд.вет. наук/ М.С Жуков. Воронеж, 2017. 16 с.
5. Никулина Н.Б. Морфофункциональное состояние эритроцитов у телят, больных бронхопневмонией / Н.Б. Никулина, В.М. Аксенова // *Ветеринария*. 2012. № 11. С.50-52.
6. Сафарова М.И. Комплексное применение нестероидного противовоспалительного средства флунокс при остром бронхите телят / М.И. Сафарова, М.Н. Панфилова, И.Ю. Панков // *Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные*. 2013. №2. С. 36-38.
7. Струков А.И. Патологическая анатомия: учебник / А. И. Струков, В. В. Серов. 5-е изд., стер. М.: Литтерра, 2010. 880 с.
8. Тэмл Харальд. Атлас гематологии /Харальд Тэмл, Хайнц Диам, ТорстенХаферлах ; пер. с англ. ; под общ.ред. проф. В.С.Камышникова. 3-еизд.М.: МЕДпресс-информ, 2017. 208 с.
9. Федюк В.И. Лечение и профилактика респираторных болезней телят / В.И. Федюк, А.С. Лысухо // *Ветеринария*. – 1997.-№ 8.-С.20-23.
10. An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers / H. J. Van der Fels-Klerx, J. T. Sorensen, A. W. Jalvingh et al. // *Prev Vet Med*. 2001. Vol. 51. P. 75-94.

УДК 636.1:636.084.51

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЛОШАДЕЙ «ВИТАЛИТ УНИВЕРСАЛ» НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛ

Дмитриева А.А., Козина Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описан научно-хозяйственный опыт на кобылах, в котором изучалось влияние кормовой добавки на оплодотворяемость, дан анализ кормления подопытных животных, сравнительная характеристика питательности рационов.

Ключевые слова: кобыла, рацион, кормовая добавка, воспроизводительные качества, оплодотворяемость

INFLUENCE OF THE VITAMIN-MINERAL COMPLEX FOR HORSES "VITALITE UNIVERSAL" ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF KOBYL

Dmitrieva A.A., Kozina E.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: the article describes the scientific and economic experience in mares, in which the effect of the feed additive on fertility was studied, the analysis of feeding experimental animals, a comparative characteristic of the nutritional value of the rations.

Key words: mare, ration, feed additive, reproductive qualities, fertility.

Повышение воспроизводительных качеств лошадей, увеличение делового выхода жеребят, особенно от выдающихся животных, на протяжении всех периодов развития коневодства являлись первостепенными проблемами. Одним из факторов, напрямую влияющих на воспроизводительные качества животных, и, в частности, лошадей, является полноценное кормление в случной период.

Цель: изучить влияние витаминно-минерального комплекса для лошадей «ВитаЛит УНИВЕРСАЛ» на воспроизводительные качества кобыл

В задачи исследований входило изучить: кормление лошадей; оплодотворяемость кобыл.

Материалы и методы исследований. При проведении научно-хозяйственного опыта были сформированы 2 группы холостых кобыл Французской рысистой породы по 7 голов в каждой с живой массой 500-550 кг (табл.1) по методу пар аналогов [2].

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления	Исследуемые показатели
Контрольная	7	ОР (основной рацион)	1. Кормление лошадей 2. Оплодотворяемость кобыл
Опытная	7	ОР + витаминно-минеральный комплекс «ВитаЛит УНИВЕРСАЛ» (100 г на гол/сут.)	

Использовались данные зоотехнического учета для оценки лошадей по условиям кормления. Для оценки стадии полового цикла лошадей Французской рысистой породы, а так же их успешного оплодотворения использовался ректальный метод исследования с использованием ультра звуковой диагностики.

Результаты исследования. Изучены рационы лошадей в группах.

Лошадям опытной группы ежедневно добавлялся в качестве подкормки витаминно-минеральный комплекс (ВМК) для лошадей «ВитаЛит УНИВЕРСАЛ» в количестве 100 г (табл. 2) ежедневно на протяжении 3х недель. ВМК добавлялся однократно в вечернее кормление в кашу из запаренного овса и отрубей.

У лошадей контрольной группы рацион не менялся.

Таблица 2 – Рационы подопытных животных, кг на голову в сутки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сено (люцерна + злаки)	8	8
Овес	5	5
Отруби пшеничные	0,2	0,2
Соль поваренная, г	30	30
«ВитаЛит Универсал», г	-	100

Структура рационов в % по питательности не имеет серьезных отклонений от нормы. На грубые корма в структуре рациона приходится 43%, а на концентрированные – 57 %. В таблице 3 представлена питательность рационов.

Таблица 3 – Питательность рационов

Показатель	Норма	Группа	
		контрольная	опытная
Сухое вещество, кг	11	11,42	11,42
ЭКЕ	7,6	9,66	9,66
Обменная энергия, МДж	75,7	121,9	121,9
Переваримый протеин, г	770	866,5	866,5
Лизин, г	44	77,48	77,78
Сырая клетчатка, г	2200	4172	4172
Соль поваренная, г	25	30	30
Кальций, г	44	99,3	104,8
Фосфор, г	33	33,7	35,7
Магний, г	14	122,46	125,76
Железо, мг	880	1583	1723
Медь, мг	88	92,36	162,36
Цинк, мг	275	281,5	781,5
Кобальт, мг	3,3	1,97	1,97
Марганец, мг	330	511,4	711,4

Йод, мг	3,3	3,25	4,95
Селен, мг	1,4	-	1,6
Каротин, мг	215	21,6	21,6
Витамины, мг:			
D, МЕ	9600	2880	4880
E	330	1141,2	1791,2
B ₁	41	50,5	80,5
B ₂	41	56,5	68,5
B ₃	50	189,7	216,7
B ₄	1650	10360	10870
B ₅	106	247	291
B ₆	24	44,5	71,5
B ₁₂	82,5	-	0,2
B _c	16,5	-	20
Биотин	-	-	1,2

Переваримый протеин в расчете на 1 ЭКЕ составляет 89,7 г при норме в 101,3 г. Отношение кальция к фосфору составляет 2,96:1 в обеих группах. С применением витаминно-минерального комплекса существенно увеличилось потребление витаминов и минералов, таких как: меди - на 70 мг больше по сравнению с рационом контрольной группы, цинка – на 500 мг больше. Цинк необходим для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания функции размножения.

Марганца – на 200 мг больше. Марганец принимает участие в обмене веществ, способствует половому созреванию, регулярной овуляции, рождению живого и жизнеспособного потомства.

Селен присутствует только в рационе опытной группы, в количестве 1,6 мг. Селен способствует всасыванию витамина Е и его использованию в кормах.

В контрольной группе выявлен недостаток Йода на 0,05 мг, в то время как в опытной группе йода больше, чем требуется по норме на 1,65 мг.

Отмечается недостаточное количество в рационах обеих групп витамина D, однако, в опытной группе за счет ВМК витамина D больше на 2000 МЕ. Витамин D регулирует обмен кальция и фосфора в организме животных.

Витамин Е способствует хорошему развитию и функции репродуктивных органов, предотвращает рассасывание плода на ранних сроках жеребости.

В рационах кобыл опытной группы больше по сравнению с контрольной группой витаминов B₁ - на 30 мг, B₂ –12 мг, B₃ - на 27 мг, которые оказывают влияние на состояние нервной системы, а так же на воспроизводительные функции животных; B₄ – больше на 510 мг, B₅ – на 44 мг, B₆ – на 27 мг.

Витамины B₁₂, B_c и биотин поступали в рацион только опытной группы животных с исследуемой добавкой. Биотин необходим для высокого качества шерсти и копыт животных.

За время опыта на одну голову было использовано 2800 г кормовой добавки, а на всю опытную группу – 19600 г. Результаты оплодотворяемости кобыл представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оплодотворяемость за опытный период

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Оплодотворенность, %	28,5	57
Оплодотворено, гол	2	4

Количество садок с последующим успешным оплодотворением жеребцов на кобыл опытной группы 1-3, в контрольной - 4-5, у кобыл контрольной группы овуляция наступала либо после окончания поведенческой охоты, либо развивающийся фолликул регрессировал и не овулировал. Оплодотворенность у кобыл опытной группы была выше в 2 раза, на 28,5 %.

Таким образом, введение в рацион холостых кобыл ВМК «ВитаЛит УНИВЕРСАЛ» в количестве 100 г на голову в сутки положительно повлияло на воспроизводительные качества кобыл Французской рысистой породы.

Литература

1. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 304 с.

Журавлева В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описываются мясные и откормочные качества свиней в зависимости от генотипа, полученных в результате скрещивания свиней крупно белой породы со свиньями мясного и мясосального направления продуктивности.

Ключевые слова: генотип, гетерозис, помеси первого поколения, шпик, мышечный глазок, масса туши, порода.

**FEEDING AND MEAT QUALITIES OF PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES IN
LLC "ASSOCIATION OF AGROELITE"**

Zhuravleva V.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: The article describes the fattening and meat qualities of pigs, depending on the genotype, obtained by crossing large-white pigs with meat and meat-producing pigs.

Keywords: genotype, heterosis, hybrids of the first generation, fat, muscular eye, mass of carcass, breed.

Современное свиноводство можно смело признать высокоразвитой отраслью животноводства с большим производственным потенциалом. Благодаря научным достижениям в области свиноводства в России и за рубежом не перестают совершенствоваться существующие и создаваться новые высокопродуктивные породы свиней, разрабатываться эффективные технологии производства свинины в условиях поточного производства не только на крупных промышленных комплексах, но и в частных фермерских хозяйствах.

В настоящее время развитые АПК предъявляют к производителям свинины повышенные требования относительно состава туш свиней, в частности, касательно содержания постного мяса [1, 3].

Необходимость формирования научно-обоснованных приемов, дающих возможность проводить оценку и отбор животных по показателям мясности, обуславливается эффективной реализацией генетического потенциала мясной продуктивности свиней зарубежной отбора в ряде поколений, а также повышением мясности свиней отечественной селекции. В связи с этим, необходимо обратить внимание, с одной стороны, на методы прижизненной оценки и показатели, характеризующие откормочные качества свиней – то есть величину среднесуточных приростов живой массы за период откорма (показатель интенсивности откорма), возраст достижения убойных кондиций (показатель скороспелости), расход кормов на единицу прироста живой массы (показатель экономичности откорма), а с другой стороны, на показатели характеризующие убойные качества свиней – то есть убойную массу, убойный выход, морфологический состав туши, выход отдельных частей (отрубов) и продуктов убоя [2,3].

Необходимо отметить, что в отличие от скотоводства и овцеводства, свиноводство может развиваться исключительно при наличии хороших концентрированных кормов.

Также, свиноводство представляет собой одну из наиболее интенсивных отраслей продуктивного животноводства. Эффективность свиноводства, как и других отраслей сельского хозяйства, зависит от затрат на производство единицы продукции.

Экономический аспект эффективности свиноводства демонстрирует система натуральных и стоимостных характеристик. Также экономическую эффективность свиноводства в значительной степени определяют присущие данной отрасли специфические особенности. Во-первых, значение имеет отсутствие сезонности производства. Иными словами, продукция может производиться и реализовываться планомерно в течение года, что приобретает особенное значение в условиях возрастающей инфляции. В то же время, такие факторы как политическая обстановка и внешнеэкономические отношения не производят существенного влияния на спрос продукции свиноводства. Во-вторых, свинина является таким продуктом, который может прямо поступать в продажу и в переработку. В-третьих, свиноводству присуща большая гибкость в изменении объемов производства относительно других отраслей животноводства. Также, в свиноводстве менее существенно заметна зависимость поголовья скота от качества и количества земельных угодий.

В практике товарного свиноводства наибольшее значение имеют двухпородные и трехпородные помесные животные [1,4].

Объем производства гибридного молодняка в Красноярском крае планируется довести до 80%.

На современном этапе реализации поставленной цели актуальной задачей является изучение убойных, мясных и откормочных качеств чистопородных и помесных свиней, находящихся в схожих условиях ухода, содержания и кормления, а также определение наиболее желательных из них.

На настоящий момент можно отметить тенденцию постоянного повышения требований к качеству и количеству мяса, поэтому поиск методов повышения мясности свиней имеет огромное прикладное значение.

В качестве одного из эффективных путей решения задачи по улучшению убойных, откормочных и мясных качеств свиней можно предложить скрещивание свиней крупной белой породы со свиньями мясных пород, дюрок, ландрас и др.

Исходя из вышеизложенного, основная **цель** нашей работы заключалась в сравнительной оценке откормочных, мясных и убойных качеств молодняка, полученного при чистопородном разведении и двух породном скрещивании, находящихся в схожих условиях кормления и содержания свиней.

Научная новизна. Проведение исследований в рамках научно-производственного опыта в условиях ООО «Объединение АгроЭлита» позволило нам получить необходимые новые данные об откормочных, мясных и убойных качествах животных различных генотипов.

Исследование проводилось в ООО «Объединение АгроЭлита», Сухобузимского района, Красноярского края. Необходимо отметить, что ООО «Объединение АгроЭлита» представляет собой комплекс замкнутого производственного цикла. Мощность данного комплекса составляет 12000 голов свиней разновозрастных групп, в том числе 700 голов свиноматок и 5600 - 6000 голов откормочных свиней возрастом старше 63 дней.

В соответствии с целью и конкретными задачами настоящей работы объектом исследований выступали свиньи крупной белой породы в различных вариантах межпородного скрещивания, изучение которых способно повысить эффективность и скорость совершенствования породы.

Поставленная нами задача заключалась в определении оптимальных вариантов скрещивания для получения товарного молодняка свиней.

Для проведения научно-производственного опыта были сформированы 3 группы опытных животных: - 1 группа – контрольная – чистопородные поросята крупной белой (КБ) породы;

- 2 группа – опытная – помеси первого поколения (Л х КБ), полученные при спаривании свиноматок породы ландрас с хряками крупной белой породы;

- 3 группа – опытная помеси (КБ х Л) х КБ, полученные при спаривании помесных свиноматок (КБ х Л) с чистопородным хряком крупной белой породы (КБ).

Выращивание поросят осуществлялось в соответствии с принятой в хозяйстве технологией: содержание животных на откорме в возрасте от 120 дней и до достижения ими живой массы 100 кг группами по 16 голов в каждом станке.

Результаты исследований. Корма и кормление подопытных животных

Показатель эффективности откорма свиней – расход корма на производство свинины. Корма составляют примерно 65-70% в структуре себестоимости свинины, поэтому необходимым является установление степени окупаемости корма приростами помесных подсвинок первого и второго поколения относительно чистопородного молодняка первой группы.

Откормочные и мясные качества подопытных животных представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Откормочные и мясные качества подопытных животных

Показатели	Группа		
	КБ х КБ	Л х КБ	(КБ х Л) х КБ
Возраст достижения 100 кг, дней	198,8±2,54	188,6±1,92	192,7±1,87
Среднесуточный прирост, г	667,5±5,86	778,4±6,23**	711,1±4,45**
Затраты корма на 1 кг прироста, корм.ед.	4,22±0,02	3,97±0,05***	3,99±0,04***
Длина полутуши, м	95,5±1,45	103,7±1,64	97,4±1,71
Толщина шпика, см	2,42±0,22	2,10±0,17***	2,27±0,23***
Площадь мышечного глазка, см ²	34,2±1,21	40,8±1,69	39,5±1,14
Масса задней трети полутуши, кг	8,86±0,29	10,87±0,24***	10,51±0,21***

Примечание: При *P>0,95;** при P> 0,99; при *** P>0,999.

Установлено, что подсвинки 2 и 3 групп отличались меньшими затратами корма на 1 кг прироста живой массы относительно чистопородных животных 1 группы. Разница достоверна (P>0,999) - соответственно 0,25 и 0,23 корм. ед. Наибольшие затраты корма на 1 кг прироста живой массы выявлены у животных первой группы – 4,22 корм.ед.

Среди двухпородных вариантов скрещивания лучший возраст достижения живой массы 100 кг имели помеси первого поколения (1/2Л × 1/2КБ) – 188,6 дней. Они превосходили по скороспелости чистопородных животных на 10,2 дня, аналогов из третьей группы - на 4,1 дня. Сравнимые группы различались по величине среднесуточных приростов. Наиболее высокий прирост живой массы от начала откорма до достижения массы 100 кг наблюдался у помесей (1/2Л × 1/2КБ) - 778,4 г, что превышало показатель двух породных помесей (1/4Л×3/4КБ) на 67,3 г, а чистопородных сверстников на 110,9 г (P> 0,99) (табл. 1).

Мясные качества туш свиней характеризуют такие показатели, как толщина, длина и выравненность шпика, площадь мышечного глазка и другие.

Для определения степени влияния мясных пород на формирование мясности помесного поголовья были проведены убой и обвалка туш подсвинков при достижении живой массы 100 кг. Убой подопытного молодняка производился на мясоперерабатывающем модуле ООО «Объединение АгроЭлита». В день убоя проводили биркование туш, определяли массу парной туши, на основании этого рассчитывали убойный выход.

На второй день брали промеры полутуш и делали их обвалку. Полутуши двух породных помесных животных (2 и 3 групп) были длиннее, чем чистопородных на 8,7 и 1,9 см соответственно. Следовательно, наибольшее увеличение длины полутуши наблюдалось при использовании породы ландрас канадской селекции. Наименьшая толщина шпика среди подопытных животных при убое над 6-7 грудными позвонками была получена на тушах (КБ х Л) - 2,1 см, что ниже показателей первой группы на - 0,31 см.

Показателем, характеризующим мясные качества свиней, является площадь «мышечного глазка». По этому показателю помесные животные второй группы превосходили своих двухпородных аналогов и сверстников из контрольной группы, соответственно, на 1,3 и 6,6 см².

Задняя треть полутуши является самой ценной частью. Следовательно, качество всей туши напрямую зависит от массы заднего окорока и его морфологического состава.

Для выявления влияния помесей первого и второго поколения на рассматриваемый признак нами была определена масса окороков убитых животных. Анализ полученных данных позволил нам сделать вывод о том, что между опытными и контрольной группами имеются значительные различия. Большую массу окорока среди двухпородных вариантов скрещивания имели помеси второй группы - 10,87 кг, что на 2,01 кг больше, чем у чистопородных животных и на 0,37 кг, чем у двухпородных сверстников третьей группы.

Анализ оценки полутуш двухпородных помесей и чистопородных животных показал, что наиболее выраженными мясными качествами обладали двухпородные животные второй и третьей группы. Они имели более длинные туши, большую площадь «мышечного глазка» и массу окорока, тонкий шпик.

Результаты убойных и мясных качеств подсвинков отображены в таблице 2. Наивысший убойный выход при двухпородных сочетаниях получен у помесей 2 группы (1/2Л × 1/2КБ) – 72,0%, они превосходили по убойному выходу животных контрольной группы на 2,7%, сверстников из 3 (1/4Л×3/4КБ) группы на 1,1 % соответственно.

Таблица 2 –Убойные и мясные качества подопытных животных

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Предубойная масса, кг	101,7±2,29	102,6±1,28	101,2±1,76
Масса парной туши, кг	70,5±1,45	73,8±2,58	71,7±2,34
Убойный выход, %	69,3±2,23	72,0±1,74	70,9±2,98
Состав полутуши, %			
Мясо	56,6±3,44	62,0±2,27	59,7±2,56
Жир	31,9±1,45	26,1±2,17	28,2±1,12
Кости	11,5±0,19	11,9±0,29	12,1±0,33
Индекс мясности (мясо/кости)	4,92	5,21	4,93
Индекс постности (мясо/жир)	1,77	2,37	2,11

Приведенные выше данные позволяют нам заключить следующее: двухпородные животные 2 и 3 групп относительно их чистопородных сверстников отличаются увеличением содержания мяса и уменьшением доли сала в тушах.

Самый высокий показатель мясности имели двух породные помеси второй группы - 5,21, что превосходило сверстников из контрольной группы на 0,29 и сверстников из третьей группы на 0,28 соответственно. Наиболее высокий показатель постности также имели животные второй группы - 2,37, что превышало показатель сверстников из первой и третьей группы на 0,6 и на 0,26 соответственно.

Таким образом, результаты исследований подтверждают целесообразность использования животных породы ландрас канадской селекции в скрещивании с животными крупной белой породы датской селекции.

Литература

1. Грикшас С.А., Петрова Г.А., Корневская П.А. Сравнительная оценка продуктивности и качества мяса свиней отечественной и зарубежной селекции/ С.А. Грикшас, Г.А. Петрова, П.А. Корневская// Промышленное и племенное свиноводство. - 2009. - № 2. – С. 6 - 9.

2. Лисицин А.Б., и др., Разработка национального стандарта по разделке свинины на отрубы: современные тенденции/ А.Б. Лисицин, Ю.В. Татулов, И.В. Сусь, С.Б. Воскресенский, А.В. Быканов, И.Ш. Аблязин// Промышленное и племенное свиноводство. - 2008. - № 4. – С.4- 9.
3. Суслина, Е. Совершенствование свиней породы ландрас / Е. Суслина, Г. Лимонова, Ф. Ковалёв // Свиноводство. - 2001.— № 1. - С. 9-10.
4. Тимофеев Л.В., Васильева М.Е. Оценка комбинационной сочетаемости специализированных линий и пород свиней различного направления продуктивности по мясным качествам при гибридизации//Л.В. Тимофеев, М.Е. Васильева // Известия ТСХА. - 1992. - № 6. - С. 126 - 139.

УДК 636.127.1

ВЛИЯНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОРЛОВСКИХ РЫСИСТЫХ ЛОШАДЕЙ

Зверева М.С.

**Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье изучены особенности экстерьера и степень их влияния на резвость рысистых лошадей. У подопытных лошадей определяли соотношение статей, промеры и индексы телосложения.

Ключевые слова: орловская рысистая порода, экстерьер, работоспособность, промеры, индексы телосложения, резвость лошадей, ипподромные испытания.

INFLUENCE of EXTERIOR DESIGN for PROPER OREL TROTTERS Zverev M.S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article explored the features of exterior and the degree of their influence on the playfulness of the trotters. In experimental horses determined the ratio of articles, measurements and indices of physique.

Keywords: Orlov trotters breed, exterior, performance, measurements, physique, agility of horses, hippodromnye test.

Введение. Испытания рысистых лошадей являются одним из видов конного спорта и одним из главных условий совершенствования племенных и спортивных качеств животных. Такие испытания в России известны еще с XVIII века и неразрывно связаны с орловской рысистой породой. Проводимая селекционная работа с этой породой, обеспечила комплекс уникальных наследственных качеств, которые позволяют ей оставаться одной из самых популярных рысистых пород и в настоящее время [3, 6]. Но сейчас орловская рысистая порода относится к малочисленным породам с ограниченным генофондом, так как разводят ее только в России. Организм животных великолепно адаптируется в любых климатических условиях, поэтому используют их в любых географических зонах. Имеют яркий и неповторимый тип, отличающий породу от остальных рысистых лошадей. Голова пропорциональная, сухая, с длинным затылком и широкими ганашами; шея длинная мускулистая, часто высокопоставленная; холка средней высоты и длины; спина длинная ровная, иногда мягковатая; поясница средняя, ровная; круп прямой, овальный. Грудная клетка широкая, средней глубины. Ребра округлые. Постановка конечностей правильная, суставы развиты хорошо, часто с признаками сырости. Предплечье, пясть и плюсна средних размеров, бабки чаще короткие, крутые. Встречается оброслость конечностей. Масти: серая, гнедая, вороная, рыжая. Средние промеры орловских жеребцов-производителей конных заводов составляют (см.): высота в холке - 161,1; длина туловища - 164,2; обхват груди - 184,9; обхват пясти - 20,3. Промеры заводских маток соответственно 160,0 - 163,4 - 185,9 - 20,3. Но по резвости орловские рысаки значительно уступает таким породам как: русская рысистая, американская и французская рысистые породы.

Ослабление или увеличение популярности породы связано с экономической составляющей от ее использования. В данное время рысистые породы зарабатывают своим владельцам немалые деньги, так как их резвость является основным показателем в оценке генетического потенциала животных. А совершенствование резвости осуществляется по результатам ипподромных испытаний [2, 5].

Целью нашей работы стало изучение влияния экстерьерных показателей на резвость лошадей.

Материалом для исследований послужили данные первичного зоотехнического и племенного учета испытаний лошадей орловской рысистой породы на Красноярском ипподроме. Из экстерьерных показателей у лошадей определяли: высоту в холке, косую длину туловища, обхват груди, обхват пясти, рассчитывали индексы формата (растянутости), компактности (сбитости), костистости.

Результаты исследований. Термин «экстерьер» в коневодстве означает учение о внешних формах лошади в связи с ее хозяйственно полезной ценностью и работоспособностью [1]. Экстерьер лошади зависит от физиологических, анатомо-гистологических и биохимических свойств организма.

Связь экстерьера с производительностью наблюдается у тяжелоупряжных пород лошадей, выведение которых было связано с их отбором и оценкой по экстерьеру. У быстроаллюрных лошадей прямой зависимости между экстерьером и работоспособностью не обнаружено [4].

Средние промеры лошадей орловской породы представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица - 1 Средние значения основных промеров жеребцов и кобыл Орловской породы Красноярского ипподрома

Показатель	Жеребцы (18 гол.)		Кобылы (11 гол.)	
	M±m	δ	M±m	δ
Высота в холке, см	160,4 ± 0,82	2,17	158,6 ± 0,96	2,00
Косая длина туловища, см	162,6 ± 1,20	3,14	162,0 ± 1,58	3,23
Обхват груди, см	176,8 ± 1,15	2,77	176,0 ± 1,95	3,68
Обхват пясти, см	20,9 ± 0,20	4,03	20,1 ± 0,14	2,24

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что лошади, участвующие в бегах на Красноярском ипподроме, несколько не соответствуют нормативам. И кобылы и жеребцы на 1,5-2 см уступают по высоте в холке и косой длине туловища. По обхвату груди животные меньше на 7-8 см (при недостоверной разнице $P \leq 0,95$).

В целом, можно сделать вывод, что лошади в основном имеют ярко выраженный характерный тип орловской рысистой породы, отличаются хорошо выраженным легкоупряжным типом.

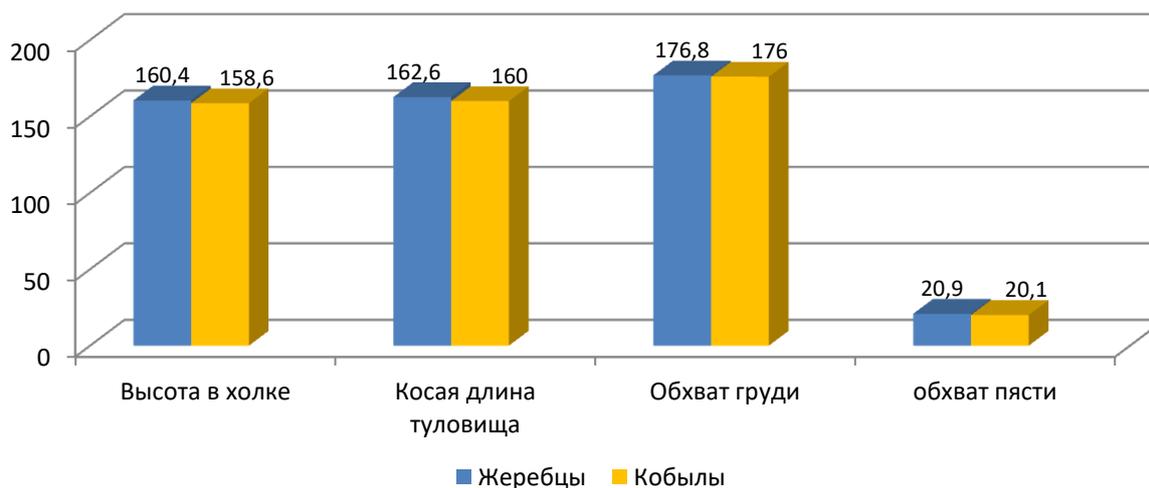


Рисунок 1 – Средние показатели промеров лошадей, см

Промеры еще не дают полного представления об экстерьере лошади, ее типе телосложения и компактности. В этих целях используют специальные показатели - индексы телосложения, представляющие процентное соотношение анатомически связанных между собой промеров или промеров и живой массы лошади. По индексам сравнивают между собой лошадей разных пород, разных типов, а в пределах породы – животных внутривидовых типов и линий. Наиболее употребительны следующие индексы телосложения:

1. Индекс формата (растянутости) изменяется с возрастом лошадей, он менее 100% у новорожденных жеребят, имеющих длинные конечности и короткое туловище. У взрослых лошадей индекс формата более 100%, причем у верховых – 100-102%, то есть их формат близок к квадрату. Форма тела тяжелоархивов напоминает растянутый прямоугольник, индекс формата равен 106-108%.

2. Индекс обхвата груди (массивности). Увеличивается с возрастом лошади. У взрослых верховых лошадей он составляет 108-115%, у рысистых пород – 115-118% и у тяжелоархивов – 123-130%. По этому индексу кроме типа лошадей судят об условиях выращивания молодняка и крепости его конституции.

3. Индекс компактности (сбитости) позволяет сделать вывод о степени развития туловища лошади. Он мало изменяется с возрастом. Индекс компактности у лошадей разных пород колеблется в широких пределах – от 106 (ахалтекинская порода) до 120% (советская тяжелоархивовная).

4. Индекс костистости свидетельствует о развитии костного скелета и в известной степени о крепости конституции лошади. У верховых он составляет около 12%, у рысистых пород – 12,5-13%, у тяжеловозов – от 14 до 16%.

Для определения типа телосложения животных были рассчитаны индексы телосложения: формата, обхвата груди, компактности и костистости

В следующей таблице представлены индексы телосложения, которые более наглядно подтверждают выявленные особенности.

Таблица 2 – Индексы телосложения жеребцов и кобыл орловской рысистой породы

Группа лошадей	Индекс телосложения, %			
	формата	обхвата груди	компактности	костистости
Жеребцы	101,4	110,2	108,7	13,0
Кобылы	102,1	111,0	108,6	12,7

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что индекс формата и у кобыл и у жеребцов близок к квадрату (101,4 и 102,1% соответственно), то есть животные в основном приближаются к требуемым значениям (100–110 %). По индексу компактности все животные соответствуют требованиям стандарта. Он составил у жеребцов 108,7 %, у кобыл – 108,6%, стандарт по этому показателю равен 106–120 %.

Индекс обхвата груди (110,2% у жеребцов и 111,0% у кобыл) свидетельствуют о недостаточной крепости конституции и развитии грудной клетки животных. Тогда как индекс костистости свидетельствует о хорошем развитии костяка.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика резвости и промеров лошадей орловской рысистой породы в возрасте трех лет

Резвость	n	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
2.00,0-2.10,0	10	159,7 ±1,06	162,4 ± 1,24	175,1 ± 1,46	20,65 ± 0,18
2.10,1-2.20,0	12	160,3 ±1,08	162,4 ± 1,40	178,7 ± 1,64	20,63 ± 0,27
+2.00,0-2.10,0		0,6	0	3,6	-0,02
2.20,1-2.30,0	7	158,9 ±1,24	162,3 ± 2,78	174,4 ± 2,12	20,57 ± 0,37
±2.00,0-2.10,0		-0,8	-0,1	-0,7	-0,08

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что лошади, имеющие более высокую резвость, обладают упряжными формами, имеют больший обхват груди, достаточно крупные. Лошади с меньшей резвостью несколько ниже и с меньшим обхватом груди. По длине туловища (162,3-162,4 см) и обхвату пясти (20,57-20,65 см) особых различий не наблюдалось.

Вывод. Произведенные исследования говорят о том, что резвость быстроаллюрных лошадей напрямую зависит от их промеров, в частности от обхвата груди, что свидетельствует о хорошем развитии грудной клетки и соответственно органов сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Литература

1. Автократов, Д. М. Экстерьер лошади / Д. М. Автократов. – Л., 1931. – 312 с.
2. Андрианов, Н.Н. Методы совершенствования орловской и русской рысистых пород лошадей / Н.Н.Андрианов, Ю.М. Оленев. – М., 2002.
3. Кожевников, Е.В. Отечественное коневодство – история, современность, проблемы / Е.В. Кожевников. – М., 1990.
4. Красников, А. С. Экстерьер лошади / А. С. Красников – М., 1957. – 218 с.
5. Рождественская, Г.А. Орловский рысак / Г.А. Рождественская. – М.: Аквариумбук, 2003.
6. Рождественская, Г.А. Сегодня и завтра орловского рысака / Г.А. Рождественская // Коневодство и конный спорт. – 1990. – № 7.

УДК 636.2:614.9:606

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО БИОТЕСТА В ТЕСТИРОВАНИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ КОРОВ

Колесник О.В.¹, Макаров А. В.²,

¹*Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия*

²*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Аннотация: представлены исследования по выявлению возможности использования биолюминесцентной ферментативной системы для определения патологического состояния

коров. Биoluminesцентное тестирование слюны здоровых и больных коров проведено с использованием бактериальной биферментной ферментативной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза. Выявлено, что слюна здоровых и больных коров одинаково ингибировала биoluminesцентное свечение ферментативной системы. Морфологические данные указывали на отличие больных коров от здоровым повышенным количеством лейкоцитов в крови. Отсутствие корреляционных взаимосвязей между значением остаточного свечения с показателями физиологического состояния крови может свидетельствовать о необходимости проведения дополнительных анализов слюны.

Ключевые слова: бактериальная ферментативная система NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, слюна, коровы, ветеринария.

OPPORTUNITIES FOR THE USE OF THE BIOLUMINESCENT BIOTEST IN TESTING THE DISEASE OF COWS

Kolesnik O.V.¹, Makarov A.V.²

¹*Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*

²*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: Presented studies to identify the possibility of using a bioluminescent enzyme system to determine the pathological condition of cows. Bioluminescent testing of saliva of healthy and sick cows was performed using the bacterial enzyme system NADH: FMN-oxidoreductase + luciferase. It was revealed that the saliva of healthy and sick cows inhibited the bioluminescent luminescence of the enzymatic system equally. Morphological data indicated the difference between sick cows and a healthy increased number of leukocytes in the blood. The lack of correlation relationships between the value of the residual luminescence and the indicators of the physiological state of the blood may indicate the need for additional analyzes of saliva.

Keywords: bacterial enzymatic system NADH:FMN-oxidoreductase+luciferase, saliva, cows, veterinary.

Здоровье коров является ключевым фактором прибыльности стада молочной фермы. Заболевания коров сокращают производство молока и наносит экономический удар сельскохозяйственную промышленность. Для сохранения прибыльности молочной фермы необходимо обеспечивать профилактику болезней, их раннее выявление и лечение больных коров.

В настоящее время существует множество методов для диагностирования заболевания коров, такие как клинический анамнез с проведением лабораторных анализов, быстрый маститный тест молока и ультразвуковые обследования коров [1, 2]. Многие способы тестирования малоинформативны, длительны, сложны в выполнении и требуют наличия специально обученного персонала. Предлагаем новый подход экспрессного лабораторного диагностирования биoluminesцентное тестирование с использованием слюны. Слюна является биологической средой и компонентом гомеостаза организма, которая очень динамична и отражает ежедневные изменения в организме. Изменение метаболического состава слюны будет воздействовать на ферменты биoluminesцентной системы, которая будет давать отклик в виде свечения [3, 4, 5]. Регистрация свечения системы может выявить изменения в малом количестве, когда в других тестовых системах может быть не обнаружено. Такой интегральный тест отражает состояние организма на молекулярном уровне и снимает проблемы с воспроизводимостью данных и больших ошибок измерения. Поэтому целью настоящего исследования явилось выявление возможности использования биoluminesцентной ферментативной системы для определения патологического состояния коров.

Материалы и методы исследований.

Исследование проведено на 35 образцах слюны коров породы голштинская, черно-пестрой масти. Из них с маститом составляло 15 образцов, с кистой яичников 10 образцов и клинически здоровых - 10 образцов.

Перед биoluminesцентным тестированием слюну центрифугировали в течение 15 минут при частоте 5000 об/мин и использовали супернатант, который разводили буфером в 10 раз.

Биoluminesцентное тестирование слюны проводили с использованием бактериальной биферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, входящая в комплект реактивов КРАБ (Институт биофизики СО РАН, Красноярск). В состав реакционной смеси входили 80 мкл 0,05М калий-фосфатного буфера (pH 6,8–7), 5 мкл КРАБа, 10 мкл 0,0025% буферного раствора тетрадеканала (Merck, Германия), 50 мкл 0,4мМ буферного раствора NADH (Sigma, США), 10 мкл 0,5мМ водного раствора FMN (Serva, Германия).

Для центрифугирования слюны использовали центрифугу Eppendorf Centrifuge 5810R (Eppendorf, Германия). Биoluminesцентное свечение реакционной смеси регистрировали на планшетном люминометре (TriStarLB 941, Германия).

В качестве интегрального показателя использовали остаточное свечение (Т, %), вычисляемое как отношение средних максимальных интенсивностей свечения экспериментального (слюна) и контрольного измерения (калий-фосфатный буфер), умноженное на 100%.

Дополнительно к биолюминесцентному тестированию были выполнены морфологические и лейкоцитарные исследования крови коров классическими методами.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 10 (StatSoft Inc., США) с подсчетом медианы (Me) и интерквантильных разбросов (C₂₅-C₇₅ перцентили). Различия между показателями независимых выборок оценивали по непараметрическому критерию Манна-Уитни, корреляционную связь – по критерию Спирмена. Уровень статистической значимости считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Результаты морфологического анализа крови показали отличия между здоровыми и больными коровами в количестве лейкоцитов (рис.1). Кровь коров с заболеванием мастит содержит наибольшее количество лейкоцитов. Между кровью здоровых коров и больных кистой достоверного различия в количестве лейкоцитов не выявлено.

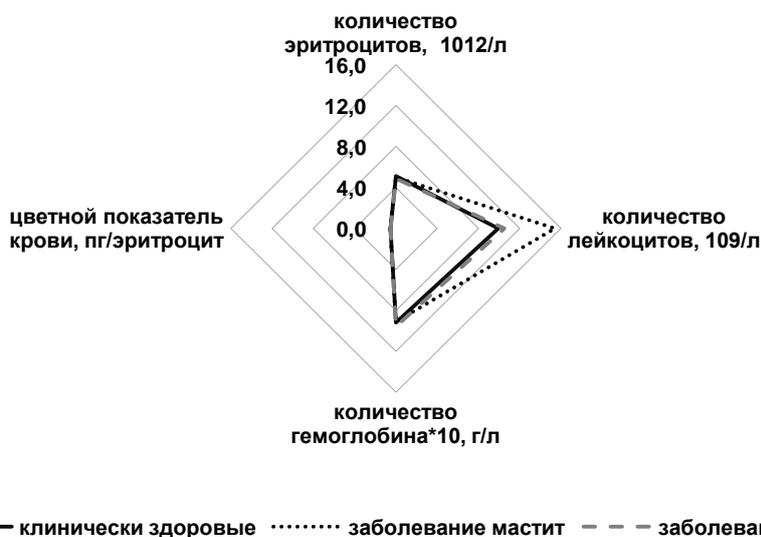


Рисунок 1 – Результаты морфологического анализа крови здоровых и больных коров

Анализ физиологического состояния эритроцитов не показал достоверных различий в характеристиках эритроцитов между здоровыми и больными коровами (рис. 2). Здоровые и больные коровы имели нормальный вес эритроцитов, повышенные показатели сферичности (планоцитоз) и объема эритроцитов, пониженные - толщины эритроцитов.

Анализ лейкоцитарной формулы крови коров также не показал достоверных различий в количестве клеток, входящих в лейкоциты (рис.3). Выявлено незначительное повышенное содержание сегментоядерных нейтрофилов для здоровых коров и лимфоцитов для коров с заболеванием мастит.

Таким образом, физиологическое состояние крови здоровых и больных коров отличалось количеством лейкоцитов и не зависело от их структурных особенностей.

Анализ биолюминесцентного тестирование слюны не позволил выявить различия между здоровыми и больными коровами (рис. 4). Слюна здоровых и больных коров одинаково ингибировала активность ферментативной системы. Корреляционные взаимосвязи между результатами биолюминесцентного тестирования и анализом крови не выявлены. В дальнейшем необходимы продолжения биолюминесцентного тестирование с увеличением числа выборок.

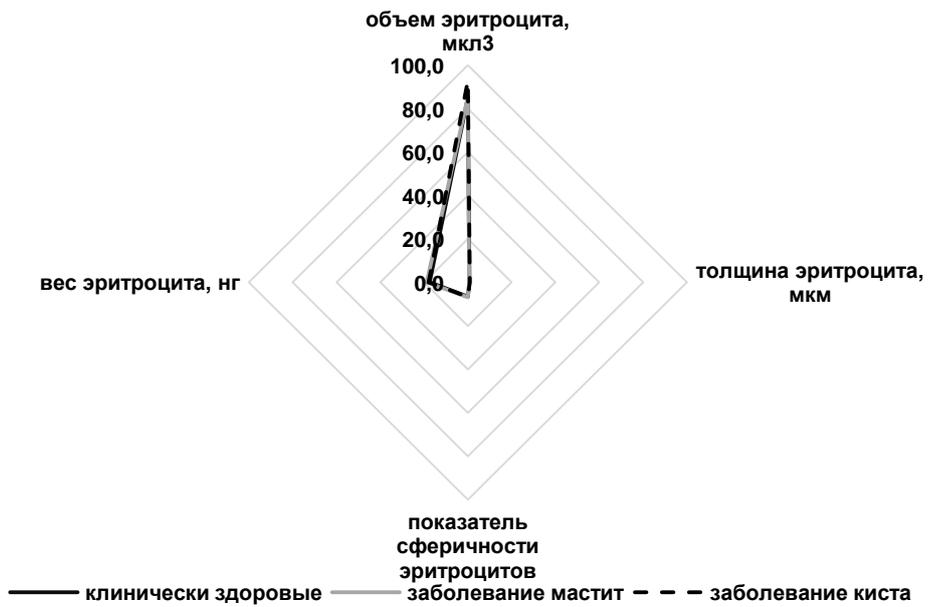


Рисунок 2 – Показатели физиологического состояния эритроцитов крови здоровых и больных коров

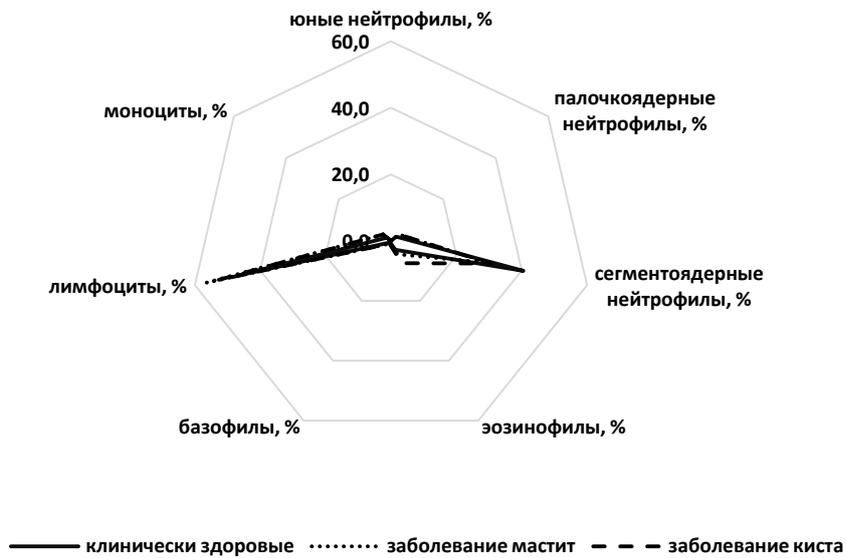


Рисунок 3 – Содержание лейкоцитарной формулы крови здоровых и больных коров

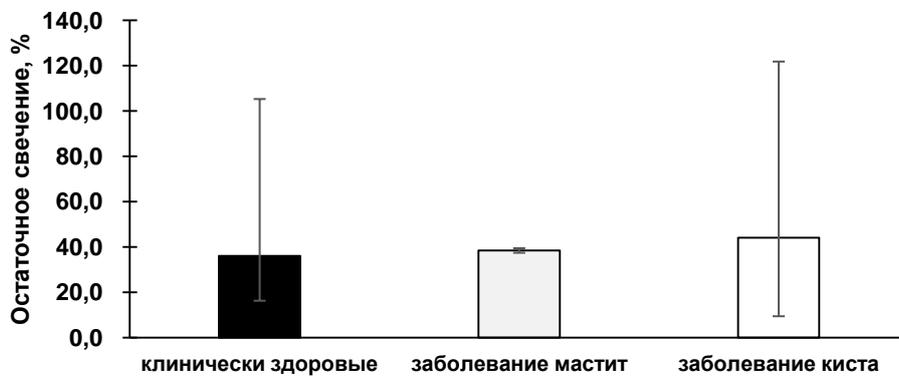


Рисунок 4 – Изменение остаточного свечения ферментативной системы в присутствии слюны здоровых и больных коров

Заключение.

Таким образом, биолюминесцентное свечение ферментативной системы одинаково как при тестировании слюны здоровых, так и больных коров. Морфологический анализ выявил отличие здоровых коров от больных количеством лейкоцитов в крови. Однако корреляционных взаимосвязей между величиной остаточного свечения и физиологическое состояние крови не выявлено. Видимо, ингибирование биолюминесцентного свечения вызвано изменениями метаболических параметров слюны, которые в дальнейшем необходимо исследовать.

Литература

1. Гильмутдинов, Р.Я. Слюна – новый объект диагностических исследований у животных / Р. Я. Гильмутдинов, А.В. Иванов, М.К. Махамат, Е.С. Покровская // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №11. – С. 52-55.
2. Покровская, Е.С. Методологические аспекты получения слюны у сельскохозяйственных животных / Е.С. Покровская, А.А. Малев, Р.Я. Гильмутдинов // Ученые записки Казанской Гос. Академии Ветеринарной Медицины. – 2011. – т. 208. – С. 95-99.
3. Esimbekova, E. N. Application of enzyme bioluminescence in ecology / E. N. Esimbekova, V. A. Kratasyuk, O. Shimomura // Advances in Biochemical Engineering. – 2014. – Vol. 144. – С. 67–109.
4. Esimbekova, E. N. Bioluminescent method to determine non-specific endotoxigenesis in therapy / E. N. Esimbekova, V. A. Kratasyuk, V. V. Abakumova // Luminescence. – 1999. – №14. – С. 197–198.
5. Kratasyuk, V. A. Applications of luminous bacteria enzymes in toxicology / V. A. Kratasyuk, E. N. Esimbekova // Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening. – 2015. – Volume 18, Issue 10. – С. 952–959.

УДК 636.022

ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коростелева Д.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается один из методов сохранения генофонда крупнорогатого скота. Трансплантация эмбрионов и проблемы с которыми можно столкнуться в ходе работы.

Ключевые слова: генофонд, трансплантация эмбрионов, метод, крупнорогатый скот, *in vitro*, генетика, селекция, зоотехния

UDK 636.022

TRANSPLANTATION OF EMBRYOS AS ONE OF METHODS OF PRESERVATION AND RATIONAL USE OF THE GENE POOL OF THE LARGELY CATTLE.

Korosteleva D.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: In article one of methods of preservation of a gene pool of the largely cattle is described. Transplantation of embryos and a problem which it is possible to face during work.

Keywords: gene pool, transplantation of embryos, method, cattle, *in vitro*, genetics, selection, zootechnics.

Улучшение генетического фонда скотоводства методом отбора адаптированного скота, имеющего высокие показатели продуктивности и резистентности призывает к увеличению работ по восстановлению и сохранению принципов породного районирования в нашей стране, гарантирование госконтроля за сохранением отечественного генофонда крупнорогатого скота.

Племенная работа в животноводстве – это комплекс мероприятий, проводимых в хозяйствах для улучшения племенных и продуктивных качеств животных существующих пород, а также для создания новых, более ценных для данных условий животных. Ведение племенного дела в хозяйстве – это кропотливая работа, которая напоминает работу хирурга, если нарушается хоть одно звено, не учитывается какой-то фактор, то вся остальная работа, как бы образцово она ни была поставлена, не даст должного результата. [1]

Генетические ресурсы животного мира постоянно находятся под угрозой сокращения из-за бессистемных скрещиваний, отсутствия селекционной стратегии и программ, давления искусственного отбора, природных и социальных катаклизмов, конъюнктуры рынка. На состояние генофонда действуют и такие факторы, как интенсификация производства, замещение пород более продуктивными. Эти процессы снижают внутривидовое разнообразие и границы генетической

изменчивости. Особую тревогу вызывает сокращение локальных пород, которых разводят в специфических природно-климатических условиях. [2]

В данное время в России проводится широкомасштабная селекция, направленная на улучшение параметров отечественного скота, при этом используются зарубежные породы, что не всегда оправдано. Стоимость живой нетели купленной, по программе федерального лизинга составляет в среднем 225 тыс. руб. Однако нужно учесть, что такие животные не всегда хорошего качества, помимо этого им нужна акклиматизация, так как они не всегда приспособлены к содержанию и кормлению на российских комплексах. Куда более выгодно покупать эмбрионов необходимых животных. Стельность коровы с подсаженным эмбрионом обойдется в 8,5 тыс.рублей. Плюс ко всему телята рождаются уже на наших комплексах, соответственно им не грозит стресс при транспортировке и адаптации.

Ученые Всесоюзного государственного научного института в 1988 г. установили, что для сохранения генофонда в качестве доноров эмбрионов можно использовать крупнорогатый скот высокоценных и исчезающих пород. Помимо этого использовать животных имеющие антитела к антигенам вируса лейкоза, дабы продлить срок жизни высокопродуктивных племенных коров, большая часть которых, выбывает после 2-3х лактаций. Также криоконсервированные эмбрионы КРС могут храниться очень долго, тем самым обеспечивая сохранность необходимого генофонда породы.

Трансплантация эмбрионов, один из неочевидных методов воспроизводства стада, который описан докторами сельскохозяйственных наук З. Никитиной и А. Кондратьевым в статье «Перспективный метод получения высокопродуктивного скота»

Приходится сожалеть, что современная технология, с помощью которой страна может добиться продовольственной безопасности, остается без внимания ученых и управленцев. Для внедрения метода трансплантации эмбрионов необходимо определиться с генетическим потенциалом крупного рогатого скота в регионах РФ, который является достаточно обширным.

Практически в любом регионе 30—50% коров дойного стада без ущерба для своего здоровья могут обеспечить эмбриональное развитие двух телят за одну стельность. На самом деле дефицит коров доноров в России — это миф. Для кого-то проще завозить скот «живьем». Но не исключено, что вместе с ним мы завозим и трудно диагностируемые инфекции. Важно помнить, что импорт скота не панацея. Несмотря на то, что множество попыток внедрить технологию трансплантации эмбрионов в широкую практику работы селекционеров не увенчалось успехом, мы твердо убеждены, что сегодня ей нет альтернативы. И, кроме того, важно помнить, что это только начальный и элементарный этап более эффективных технологий воспроизводства крупного рогатого скота. Только следуя по этому пути, наша страна станет молочной державой и создаст конкурентоспособное животноводство.[4]

Однако в трансплантации эмбрионов коров, так же присутствуют свои минусы, такие как резистентность к гонадотропинам суперовуляции составляет около 40%. Выход качественных зародышей в эмбросборе примерно 60% и приживаемость эмбрионов находится в тех же процентах.[5]

Чтобы преодолеть эти магические 60%, необходимо найти эффективный способ, позволяющий стимулировать суперовуляцию (это даст возможность получать по 10-20 эмбрионов от донора и довести выход качественных эмбрионов до 70-80%), научиться аккуратно делить (клонировать) взрослый (семнадцатидневный) зародыш (благодаря такому приему число телят увеличивается в десятки раз по сравнению с начальным количеством эмбрионов), а кроме того повысить приживляемость эмбрионов в организме реципиентов (телок на уровне 80%, коров на уровне 60%).

Данные статистики в 2016 г. Бразилия вышла на первое место, когда методом *in vitro* было произведено почти 350 тыс. качественных эмбрионов и пересажено 276 тыс. зародышей (62% от общего количества трансплантация эмбрионов *in vitro* в мире). В это же время в 11 странах Евросоюза такой показатель составил соответственно 18 879 и 14 059 единиц, в России - 911 и 128 единиц (табл. 1). Но даже сообщений в открытом доступе хватило, чтобы удостовериться, что российские эмбриологи по итогам 2017 г. вышли на первое место в Европе по числу пересадок эмбрионов, выращенных в пробирке (табл. 2). Количество трансплантаций составило 27 960 (на 99,5% больше, чем в 2016 г.).

В 2017 г., по данным АЕТЕ, число пересадок эмбрионов, полученных от доноров молочных пород, в Нидерландах достигло 100%, в Германии - 98%, во Франции — 96%, в Испании - 86%, в России — 42%. [3]

Таблица 1 – Бразильский феномен эмбриологии *in vitro* в 2016 г.

Производитель	Количество	
	Качественных эмбрионов	Пересадок
Бразилия	346817	275918
США	238829	117733
Европа	18879	14059
Россия (ООО «Бетагран Липецк»)	911	128
Всего в мире	666215	448113

Таблица 2 – Первая пятерка из десяти стран Европы, использовавших технику invitro в 2017 г.

Страна	Пересадки in vitro	
	Всего трансплантаций	С использованием семени, разделенного по пол, %
Россия	27960	74
Нидерланды	15104	-
Испания	1918	66
Германия	1682	-
Франция	1215	18

В ОАО «Красноярскагроплем» также занялись вопросом трансплантации эмбрионов, эмбрионы были приобретены в США в 2016 году от 8 быков и 9 коров. Порода родителей – голштинская (красно-пестрой масти).

Подсадка в 2016 году осуществлялась приглашенным специалистом, а в 2017 и 2018 годах силами своих специалистов. Реципиенты приобретались в наших племенных хозяйствах, порода телок красно-пестрая. В связи с тем, что телок для подсадки было ограниченное количество, получены следующие результаты (табл.3)

Таблица 3 – Результаты пересадки эмбрионов в ОАО «Красноярскагроплем».

Показатель	Год		
	2016	2017	2018
Количество телок-реципиентов	30	24	22
Подсажено эмбрионов	27	24	20
Прижилось эмбрионов	11	12	10
% выживаемости	41	50	50
Родилось телят	11	8	11
Мертворожденные телята, аборт на поздних сроках	2	3	1

Бычки 2017 и 2018 года рождения прогенотепированы в США и сейчас переведены в основное стадо (от них получают спермопродукцию).

Из всего выше упомянутого можно сказать, что трансплантация эмбрионов таит в себе много перспектив для использования. С помощью трансплантации эмбрионов можно сохранить первоначальный генофонд животных с исходными показателями продуктивности при формировании новой пород, чтобы обозначить присутствующую гетерогенность между породами. Так же увеличить объем производства продукции животноводства с помощью выбраковки животных с ненужными показателями, помимо этого в идеале, корова за отел сможет давать по два теленка, чем собственно мы перекроем нужды сельского хозяйства, в перспективе оздоровить поголовье и увеличить срок продуктивного использования. Однако и в данной области еще много простора для работы, по увеличению процента качественных эмбрионов и приживаемости данных, по уменьшению мертворожденности и абортов у коров-реципиентов. Для проведения дополнительных экспериментов, необходима общедоступность метода трансплантации эмбрионов.

Литература

1. Бакай Ф. Анализ геномных мутаций у коров с нарушениями репродуктивных функций. Главный зоотехник - 2010 год- №4 – С. 8-10.
2. Гришинна Д.С. Продуктивные качества переславской породы./ дисс. Сергиев-Посад. - 2016
3. Мадисон В. Трансплантация эмбрионов выход на новый уровень. // «Животноводство России» – ноябрь 2018 – с. 39-42.
4. Никитина З. и Кондратьевым А. Перспективный метод получения высокопродуктивного скота.// Главный зоотехник - 2007 год- №5 – С. 17-18.
5. Сервах Б.А. СЕЛЕКЦИЯ АЙРШИРСКИХ КОРОВ ПО ЭКСТЕРЬЕРУ. // «Животноводство России», 2010, №5 – с. 45-46.

ВЛИЯНИЕ ПАНТОВ МАРАЛА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Макаров Н.Э., Коновалова Л.Е.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье описывается исследование по влиянию пантов на организм человека.

Ключевые слова: олени, панты, маралы, исследование, человек, рога, лабораторное исследование.

THE IMPACT OF PANTS ON THE HUMAN BODY

Makarov N.E., Konovalova L.E.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article describes a study on the effects of antlers on the human body.

Keywords: deer, antlers, deer, research, man, horns, laboratory research.

Благородный олень или настоящий олень – парнокопытное млекопитающее из семейства оленевых. Подвиды благородного оленя имеют различные размеры. Достаточно крупные марал и вапити весят более 300 кг и достигают длины тела более 2,5 м при высоте в холке 130-160 см, а небольшой бухарский олень весит менее 100 кг и имеет длину тела 175-190 см. Могут отличаться подвиды и формой рогов [1]. В перерабатывающей промышленности благородного оленя используют полностью, без продуктов отходов. Особое внимание уделяют пантам. Панты – рога оленей в период их ежегодного роста, имеют трубчатую неороговевшую структуру, наполнены кровью, покрыты тонкой бархатистой кожей с короткой мягкой шерстью. Олени — единственное семейство млекопитающих, ежегодно отрастающих и сбрасывающих массивный орган — рога [2]. Особое внимание уделяют пантам. Пантами называются рога марала. Панты также используют в перерабатывающей промышленности, например, в медицине, в пищевых добавках, в пищевой промышленности и многих других сферах производства. По проведению анализов лабораторией имени профессора Павленко был выведен химический состав пантов, результаты данного исследования отображены на рисунке 1.

Химический состав пантов

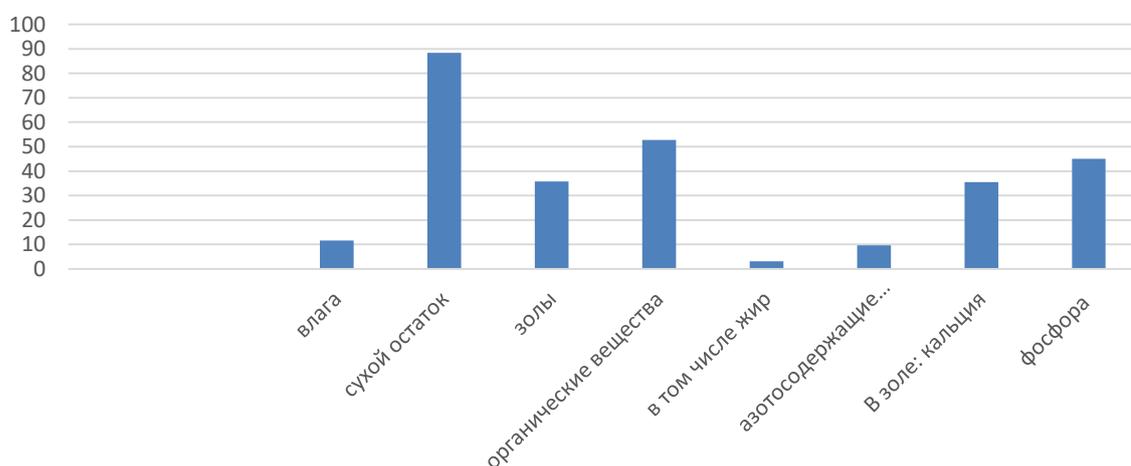


Рисунок 1 – Химический состав пантов.

Но после начала окостенения панты теряют часть своих химических свойств: влаги – 22,5%, золы – 40,88 %, углекислого кальция – 18,41 %, органических веществ – 24,9 %. Так как окостеневшие рога имеют очень мало крови, в золе железа почти нет, в них также не остается половых гормонов, а также пероксидазы. [3]. По анализу химического состава можно сделать заключение, что панты имеют положительное влияние на организм человека, например, повышение тонуса и двигательной функции кишечника и желудка, улучшение деятельности пищеварительного тракта, улучшение обмена веществ, способствует улучшению мочевыделительной функции, снятие напряжения нервной системы, улучшение работы сердечной мышцы, повышение тонуса при переутомляемости и стрессах, ускорение регенерации при травмах и ранах, нормализация кровяного давления [3].

Литература

1. Козлов Б.И. Лечебно-оздоровительное использование продуктов пантового оленеводства: науч.-практ. пособ./ Б. И. Козлов / 2-е изд., перераб. и доп. – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2012. 67с.
2. Кротова М.Г. Биологические и хозяйственные показатели маралов алтае-саянской породы и аборигенной популяции. Диссерт. Кротова М.Г.: Алт. гос. аграр. ун-т. - Барнаул, 2017. – 146 с.
3. Огнёв С.И. Научно-практическое обоснование продуктивно-биологических характеристик маралов алтае-саянской породы: автореферат диссерт. д.с.-х.н. Огнёв С.И.: Алт. гос. аграр. ун-т. - Барнаул, 2011. - 41 с.

УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В КФХ ФИЛОНОВ

Максимова Ю.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье описываются условия содержания и разведения скота герефордской породы в условиях ИП Глава КФХ Филонов А.А.

Ключевые слова: порода герефорд, содержание, разведение, реализация мяса, крупный рогатый скот выращивание телят, мясная продукция.

CONDITIONS FOR THE CONTENT AND BREEDING OF CATTLE OF THE HEREFORD BREED IN KFH FILONS

Maksimova Yu.S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: the article describes the conditions of keeping and breeding cattle of the Hereford breed under the conditions of individual entrepreneurs, Head of KFH A.A.

Key words: Hereford breed, keeping, breeding, selling meat, cattle, raising calves, meat products.

КФХ Филонов А.А. появилась сравнительно недавно с 2015г. Имея своей целью, получение прибыли, хозяйство самостоятельно планирует свою производственно-хозяйственную деятельность. Полное фирменное название хозяйства: крестьянское фермерское хозяйство. Специализация ИП Глава КФХ Филонов А.А. производство мяса КРС.

За 4 года на ферме увеличилось поголовье КРС с 66 до 250 голов. Так же были внесены изменения в конструкцию загонов, для более удобного и качественного ухода. С 2017 года была проведена организация сбыта мяса, шкуры и ливера что способствовало увеличению продукции фермы. Так как с реализации мяса КРС финансовое положение хозяйства остается неизменным, главой КФХ было принято решение внести изменения в специализацию хозяйства. Теперь хозяйство будет специализироваться не только на мясном скотоводстве, но и на мясном свиноводстве.

В КФХ Филонов А.А. используется самый малозатратный и приемлемый способ содержания коров и телят на открытых площадках под навесом. Площадки устраивают следующим образом. Внутри загона под навесом до наступления холодов укладывают слой сена толщиной 40–50 см. Чтобы загон согрелся, в него загоняют животных, которые смачивают мочой и утрамбовывают солому, в толще которой происходят биологические процессы с выделением тепла. В течение зимы подстилку вносят из расчета 1-3 кг на голову. Такой способ содержания коров требует сезонной организации отелов. Наиболее целесообразно проводить отел в январе-апреле, именно так и происходит в данном хозяйстве. Зимне-весенний молодняк отбивают осенью, что дает возможность лучше подготовить коров к зимним условиям, а телятам привыкнуть к поеданию растительных кормов. В связи с этим осеменение коров проводится в период с апреля по июль, с использованием искусственной стимуляции половой функции. Несмотря на многие преимущества беспривязной технологии, существуют и отрицательные факторы: происходит перерасход кормов и подстилки в зимний период из-за климатических условий, усложняется индивидуальный подход к животным. В летний период основным кормом для мясной коровы является зеленая масса, пастбищная. В зимний период в кормовом балансе коровы значительное место занимает сено.

Рацион коровы с теленком на подсосе содержит (в процентах по питательности): сена — 45%, сенажа — 25%, концентратов — 25%. В качестве минеральных подкормок для молодняка с двух месяцев в рацион вводят кормовую добавку К 2-4 энергетический. Их расставляют по территории выгульной площадки, что бы у телят был свободный к ним доступ.

Быкам-производителям скармливают сено хорошего качества и концентраты в виде смеси. В зимний период рацион кормления состоит (процент по питательности): сена — 50%, концентрированных кормов -50%; в летний период сена — 20%, травы — 40%, концентратов — 40%.

В мясном скотоводстве выращивают телят на подсосе до 6-8-месячного возраста. В хозяйстве новорожденного теленка не позднее 1-1,5 часа после рождения подпускают к матери для получения молозива, которое богато иммуноглобулинами. За подсосный период теленок получает 1200-1500 кг молока, которое до трехмесячного возраста является основным кормом. Очень важно раннее приучение телят к грубым кормам и концентратам. Телята начинают поедание сена с 15-20-дневного возраста. Для подкормки молодняка корма закладывают в кормушки в загоне, куда имеют свободный доступ телята, но не могут попасть коровы.

Быков откармливают преимущественно на зеленых кормах, сене зерновой смеси и отходах промышленности. Из минеральных кормов дают поваренную соль (40-95 г на сутки). К основному корму животных приучают постепенно, на протяжении 5-10 суток. В период заключительного откорма основной корм уменьшают на 10-20%, а норму концентрированных кормов и сена увеличивают.

Животных кормят 2 раза на сутки в одно и тоже время. Откорм проводят на открытых площадках, применяя беспривязную систему содержания. Для раздачи и подвозки кормов используют трактор Беларусь, с использованием различных тележек-коробов и военно-полевых бочек. Для каждой группы животных делается индивидуальное приготовление кормов. Часть кормов изготавливается непосредственно в самом хозяйстве сено, хвойная лапка, и часть закупается: зерносмеси и пивная дробина.

Литература

1. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /А.П.Калашников, Н.И.Клейменов, В.Н.Баканов и др. Справочное пособие. – М.:1986. -352с.
2. Костомахин Н.М. Породы крупнорогатого скота / Н.М. Костомахин Учебное пособие. - М.: 2011. - 118 с.

УДК 631.172

ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПОС. ШУМИЛОВО

Петухов В.В., Табаков Н.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается процесс получения биогаза из навоза в биоэнергетической установке.

Ключевые слова: биогаз, энергия, бактерии, субстрат, навоз, метан, процесс.

OBTAINING BIOGAZ IN THE CONDITIONS OF PEASANT FARMER SETTLEMENT VILLAGE SHUMILOVO

Petukhov V.V., Tabakov N.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the process of obtaining biogas from manure in a bioenergy plant.

Keywords: biogas, energy, bacteria, substrate, manure, methane, process.

В настоящее время энергосберегающие технологии представляют большой научный и практический интерес. Фермерские хозяйства в процессе своего производства могут получать биогаз из навоза под воздействием нескольких видов бактерий путем метанового сбраживания. Синтезированный таким образом биогаз может быть использован в качестве энергии, которая считается возобновляемой, так как получена из органического возобновляемого субстрата. С точки зрения экологии и сохранения окружающей среды этот метод достаточно эффективен.

Биогаз это продукт обмена веществ бактерий. Условно процесс разложения бактериями органического субстрата подразделяют на четыре стадии. Соответственно на каждой стадии работает отдельный вид бактерий и продукт предыдущего вида бактерий является субстратом для следующего. На первой стадии происходит гидролиз в результате которого высокомолекулярные соединения распадаются на низкомолекулярные (сахар, аминокислоты, жирные кислоты). В дальнейшем работают кислотообразующие бактерии, бактерии образующие уксусную кислоту и, наконец, метановые бактерии. Образование метана – заключительный процесс и он является исключительно анаэробным.

В сельской местности периодически происходят перебои с электроэнергией, в такие периоды особо остро стоит вопрос о недостаточности теплоснабжения, дефиците энергии для приготовления пищи. Поэтому получение биогаза актуально в сельской местности, в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства[1].

Целью данного исследования является получение биогаза путем метанового сбраживания в биоэнергетической установке.

Для получения биогаза необходим герметичный реактор без доступа воздуха, где будет происходить процесс брожения навоза и разложения его на составляющие. Установка с реактором была собрана по простейшей схеме (рис. 1). Простота технологической схемы установки и отсутствие в ней уникальных компонентов значительно влияет на стоимость. Следует учитывать, однако, что инвестиции в биогазовую установку связана с долгосрочным вложением капитала. Именно поэтому строительство установки должно быть хорошо рассчитано с учетом перспективы.

Биогазовая установка была сделана из пластиковой ёмкости объемом 250 литров. Как видно на схеме с правой стороны ёмкости находится широкая труба для подачи навоза. Слева же более узкая трубка для отходов, получаемых в процессе брожения. Сверху в ёмкость вмонтирован штуцер для отвода газа. В самой ёмкости на шпильке находится крестовая деревянная мешалка, которая приводится в движение путем вращения ручки.

Следует отметить, что данная установка работает по принципу сообщающихся сосудов.

Взаимодействие мешалки и субстрата создает благоприятные условия для жизнедеятельности бактерий. Постоянная подача дополнительных веществ, влажная среда, отсутствие кислорода, а так же стабильная температура способствуют процессу ферментации и скорейшему образованию продукта.

Установлено, что бактерии, участвующие в процессе синтеза газа способны к жизнедеятельности в достаточно широком диапазоне температур. Некоторые авторы указывают разброс от 0 до 70°C [2].

Скорость процесса брожения очень зависит от температуры. Принципиально важным является то, что с повышением температуры, гораздо быстрее происходит разложение органического субстрата и, соответственно, повышается производство газа. Таким образом, сокращается время разложения. При возрастании температуры снижается содержание метана в биогазе. Это связано с тем, что при высоких температурах растворенная в субстрате двуокись углерода интенсивнее переходит в газовидную фазу (в биогаз), таким образом, что относительное содержание метана сокращается. При правильно подобранных условиях содержание метана составляет до 80% биогаза [2].

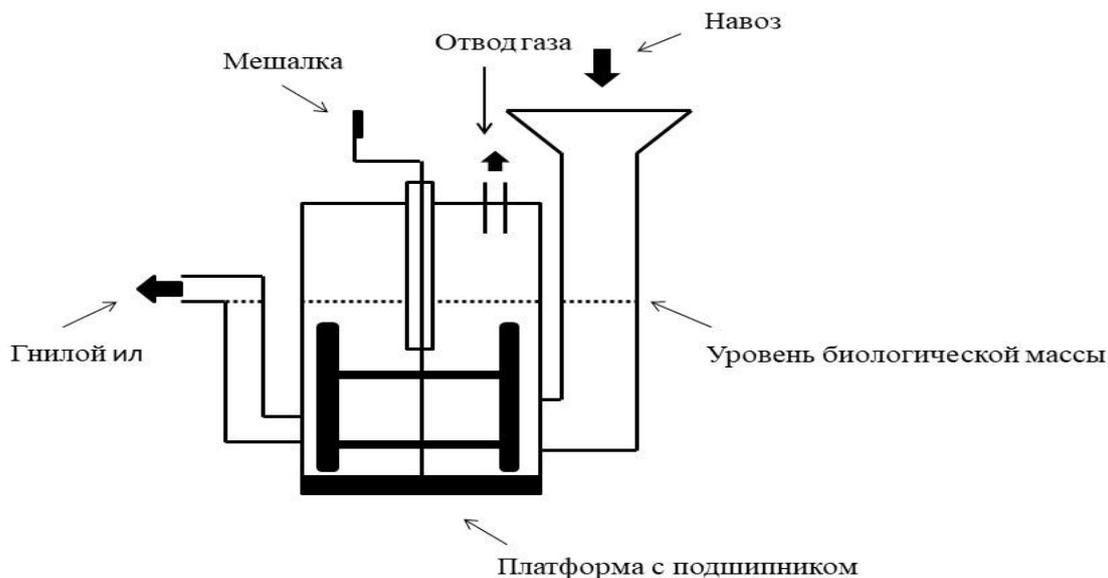


Рисунок 1 – Биогазовая установка

Для загрузки в емкость реактора установки был использован навоз крупного рогатого скота. В таком навозе уже имелись все необходимые для начала ферментации микроорганизмы. Именно поэтому данное сырье очень часто используется для запуска процессов брожения в новых реакторах. До того как попасть в установку сырье смешивалось с водой до однородного состояния.

Субстрат для брожения перед загрузкой в установку реактора предварительно был измерен. Количество субстрата (навоза) составило 200 литров. Жидкий навоз загружался в реактор через широкую трубу путем вливания. Очень важным аспектом процесса загрузки сырья является влажность загружаемого субстрата. Влажность должна составлять не менее 85%.

Процесс ферментации проходил в условиях постоянной температуры ($27 \pm 3^{\circ}\text{C}$) при периодическом перемешивании субстрата в емкости биогазового реактора механическим путем. Перемешивание препятствовало расслоению субстрата и остановке процесса брожения. Измельчение крупных кусков при перемешивании способствовало ферментации.

По истечении двух суток был получен биогаз. Образовавшийся в результате газ поднялся вверх, а внизу реактора осел остаточный продукт. Наличие газа подтверждалось горением голубого пламени.

Результат проведенной работы перспективен с точки зрения использования биогаза в качестве тепловой энергии в условиях крестьянского фермерского хозяйства. Энергию, которую получают от сжигания биогаза можно использовать для различных нужд сельского хозяйства. Биогаз можно сжигать как топливо в горелках отопительных установок, водогрейных котлов и газовых плит.

Литература

- 1 Друзьянова, В.П. Энергосберегающая технология переработки навоза крупного рогатого скота: дис.к. т. н. / Друзьянова В.П. – Улан-Удэ, 2015.- 273 с.
2. Барбара Эдер Биогазовые установки. Практическое пособие / Барбара Эдер, Хайц Шульц, Zorg Biogas 2011.— 268с.

Сергеева Т.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В работе изучена молочная продуктивность коров-первотелок красно-пестрой породы за первую лактацию в зависимости от линейной принадлежности быка-производителя. Дано описание влияния быков-производителей на молочную продуктивность их дочерей.

Ключевые слова: коровы-первотелки, бык-производитель, линейная принадлежность, молочная продуктивность.

MILK YIELD OF COWS OF DIFFERENT SIRE

Sergeeva T. V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The paper studies the milk productivity of cows-heifers of red-mottled breed for the first lactation depending on the linear affiliation of the bull-producer. The description of influence of bulls on milk productivity of their daughters is given.

Key words: cows, heifers, bull-producer, line, membership, milk production.

Для улучшения генетического потенциала коров молочного направления продуктивности используют генофонд голштинской породы скота. Однако быки-производители красно-пестрой породы обладают не только высокими показателями продуктивности, но и хорошей адаптивной способностью [4].

Красно-пестрая порода молочного скота это генетически молодая порода, и на современном этапе совершенствования стоит задача наследственной консолидации племенных, продуктивных качеств животных по признакам, отвечающим требованиям и направлению продуктивности. Изучение генетического потенциала быков-производителей красно-пестрой породы, результатов их использования является актуальной проблемой, так как это необходимо для выработки стратегии развития отрасли. Увеличение поголовья крупного рогатого скота красно-пестрой породы происходит ежегодно, в последние годы удельный вес в крае составил более 70 % [1].

По данным многих авторов для генетического прогресса необходимо чтобы каждое новое поколение животных превосходило исходное поголовье не только по генетическим данным, но и было выращено в условиях, способствующих полной реализации их генотипа [2; 5].

Цель исследований состояла в сравнительном изучении влияния быков-производителей разных линий на продуктивность дочерей красно-пестрой породы.

В связи с этой целью работы было изучено молочная продуктивность коров-первотелок красно-пестрой породы в ООО «Тигрицкое» в зависимости от генотипа отца (удой, кг, содержание молочного жира и белка в молоке, %).

Нами поставлены следующие задачи: изучить молочную продуктивность коров-первотелок в зависимости от линейной принадлежности быков-производителей;

Объект исследования: коровы красно-пестрой породы линий: Вис Бэк Айдиал 1013415 (В.Б. Айдиал) (n=44), Силинг Трайджун Рокита 252803 (С.Т. Рокит) (n=94) и Рефлекшн Соверинг 198999 (Рф. Соверинг) (n=31). Исследования проведены в ООО «Тигрицкое» Минусинского района Красноярского края. Группы формировались по методу пар-аналогов [5]. Материалом для исследования служили полученные в хозяйстве экспериментальные данные и документы первичного зоотехнического учета: племенные карточки 2-МОЛ.

Молочную продуктивность коров-первотелок оценивали по показателям: удой за всю лактацию, кг; удой за 305 дней лактации, кг; массовая доля жира в молоке (МДЖ), %; массовая доля белка в молоке (МДБ), %; количество молочного жира и белка в молоке, кг. К функциональным свойствам вымени относили: среднесуточный удой, кг; время доения, кг/мин; интенсивность молокоотдачи, кг/мин. Коровы были клинически здоровы и находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Обработку полученных результатов научных исследований проводили на основе общепринятых статистических методов П.И. Плохинского (1970) с использованием пакета программ «MSExsel» [3].

Результаты и обсуждения. Одним из факторов интенсификации молочного скотоводства в современных условиях является целенаправленная племенная работа и совершенствование молочных пород – это разведение по линиям, которое во многом определяет производство молока, качественный рост и развитие стада.

При изучении молочной продуктивности коров красно-пестрой породы были получены данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности в ООО «Тигрицкое»

Показатель	M±m	σ	Cv, %
В.Б. Айдиал			
Удой за законченную лактацию, кг	4841±152	1009	20,8
Удой за 305 дн. лактации, кг	4230±80,1	531	12,6
Массовая доля жира, %	3,89±0,02	0,15	3,75
Количество молочного жира, кг	164±3,01	20,0	12,2
Массовая доля белка, %	3,17±0,02	0,11	3,16
Количество молочного белка, кг	134±2,65	17,6	13,1
С.Т. Рокит			
Удой за законченную лактацию, кг	5205±131	1254	24,1
Удой за 305 дн. лактации, кг	4396±66,0	633	14,4
Массовая доля жира, %	3,90±0,01	0,12	3,09
Количество молочного жира, кг	172±2,61*	25,0	14,6
Массовая доля белка, %	3,22±0,01*	0,08	2,39
Количество молочного белка, кг	142±2,10*	20,1	14,2
Рф. Соверинг			
Удой за законченную лактацию, кг	5282±193*	1076	20,4
Удой за 305 дн. лактации, кг	4826±138***	767	15,9
Массовая доля жира, %	4,08±0,02***	0,14	3,35
Количество молочного жира, кг	197±5,54***	30,9	15,7
Массовая доля белка, %	3,29±0,01***	0,06	1,86
Количество молочного белка, кг	159±4,60***	25,6	16,2

Примечание. *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999. по отношению к линии В.Б. Айдиал

Дочери быков линии В.Б. Айдиал имели низкие показатели молочной продуктивности по сравнению с дочерьми быков других линии (табл. 1). Коровы-первотелки линии В.Б. Айдиал незначительно уступали дочерям быков линии С.Т. Рокит по удою за законченную лактацию и по удою за 305 дней. Дочери быков линии С.Т. Рокит превосходили по количеству молочного жира и белка на 8 кг и массовой доли белка 1,6 % (P>0,95) дочерей быков линии В.Б. Айдиал.

Высоким удоем отличались коровы-первотелки линии РФ. Соверинг. От них в среднем за законченную лактацию получено 5282 кг молока, что на 441 кг больше, чем от дочерей быков линии В.Б. Айдиала (P>0,95), по удою за 305 дней на 12 кг (P>0,999), массовой доле жира и белка на 4,8 и 3,8 % (P>0,999), по количеству молочного жира и белка на 33 и 25 кг (P>0,999) соответственно.

Дочери быков всех линий имели среднюю изменчивость по удою, что дает возможность вести отбор по данному признаку в стаде. Все коровы-первотелки имели низкую изменчивость по МДЖ и МДБ в молоке.

Так как линии генеалогические, то быки-производители могут значительно отличаться друг от друга по генотипу, поэтому на следующем этапе мы провели анализ индивидуального влияния быков на молочную продуктивность дочерей (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей за 1 лактацию

Бык-производитель	Количество коров, гол.	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	МДБ, %
В.Б. Айдиал				
Дубль 1479	20	4181±104	3,88±0,03	3,18±0,02
Курорт 4716	14	4253±185	3,92±0,04	3,20±0,03
Выход 4357	10	4295±136	3,87±0,07	3,11±0,04
Среднее по линии		4230±80,1	3,89±0,02	3,17±0,02
С.Т. Рокит				
Мильный 3384	17	4303±120	3,88±0,03	3,22±0,03
Муром 44581	21	4318±115	3,98±0,02*	3,23±0,01**
Парк 7162	31	4418±136	3,92±0,02***	3,25±0,01
Веселый 2866	5	4491±199	3,78±0,04	3,20±0,04
Водород 905	20	4497±162	3,91±0,03	3,18±0,01
Среднее по линии		4396±66,0	3,90±0,01	3,22±0,01
Рф. Соверинг				
Дымок 28351	8	4449±195	4,13±0,07	3,27±0,02
Допинг 28618	7	4462±156	4,04±0,04	3,29±0,03

Дивизион 20555	7	4749±190	4,10±0,05	3,29±0,02
Амулет 2517	9	5503±306**	4,06±0,04	3,30±0,02
Среднее по линии		4826±18	4,08±0,02	3,29±0,01

Примечание. *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999 по отношению к средней по линии

У дочерей быков линии В.Б. Айдиал лучшие показатели отличались незначительно т.е. все быки-производители внесли одинаковый вклад в генофонд данного стада.

От дочерей быков-производителей линии С.Т. Рокит в среднем получили 4396 кг. Дочери быков Милого 3384 и Мурома 44581 уступали средней по линии на 93 и 78 кг соответственно, и уступали дочерям быков Парка 7162 на 22 кг, Веселого 2866 на 95 кг и Водорода 905 кг на 101 кг.

Однако наибольшая массовая доля жира и белка в молоке была установлена у дочерей быка Мурома 44581, она составила 3,98 % (P>0,95). Показатели потомков быков Парка 7162 (P>0,999) и Водорода 905 различались незначительно по массовой доле жира. Массовая доля жира в молоке коров достоверно выше у потомков быка Мурома (P>0,99), чем у дочерей других быков этой линии. Дочери быка Водорода и Милого практически не отличались средней по линии.

Анализ молочной продуктивности дочерей быков линии Рф. Соверинг показал, что дочери быка Амулета 2517 имели высокий удой – 5503 кг (P>0,99), что больше на 1054 кг, чем у потомков быка Дымок 28351. Дочери быков Дымка 28351, Допинга 28618 и Дивизиона уступали средней по линии на 377, 364 и 77 кг соответственно и уступали дочерям Амулета на 677 кг.

Дочери быков-производителей линий Рф. Соверинг показали лучшие показатели по удою за 305 дней лактации и составил 4826 кг молока, что больше на 596 и 430 кг, чем у дочерей полученных от быков-производителей линий В.Б. Айдиал и С.Т. Рокит. Также коровы данной линии превосходили своих сверстниц по массовой доле жира и белка в молоке.

Выводы:

1. Быки красно-пестрой породы обладают высоким генетическим потенциалом, который эффективно реализуется в племенных стадах Красноярского края.

2. Высокой молочной продуктивностью обладали коровы-первотелки линии Рф. Соверинг, их удой за законченную лактацию составил - 5314 кг (P>0,95), массовая доля жира и белка в молоке – 4,08% (P>0,999) и 3,29% (P>0,999). По количеству молочного жира и белка в молоке на 33 кг (P>0,999) и 25 кг (P>0,999).

3. Дочери быка Амулета 2517 имели высокий удой – 5503 кг (P>0,99), что достоверно выше, чем у потомков других быков.

Литература

1. Бабкова Н.М., Бодрова С.В. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров красно-пестрой породы разных линий в ООО «Тубинск» / Н.М. Бакова, С.В.Бодрова Вестник КрасГАУ. 2016. №1. Стр 141-145].
2. Жукова, С.С. Использование голштинов в совершенствовании чернопестрой породы / С.С. Жукова, В.И. Гудыменко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011.- Т. 4. - № 4. С. 52-55.
3. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
4. Четвертакова Е.В. Молочная продуктивность и адаптивная способность дочерей быков разного экогенеза / Е.В. Четвертакова // Вестник Омского ГАУ. – 2016. - №1 (21). С. 192-197
5. Эйснер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйснер. - М.:Агропромиздат, 1986. - 184с.

УДК 636.2.034

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Сергеева Т.В., Гребениченко А.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В работе изучены промеры и индексы тела коров красно-пестрой породы за разные лактации. Дано описание промера тела коров и рассчитаны индексы телосложения в первую-третью лактации

Ключевые слова: линия, промеры, индексы телосложения

EXTERIOR FEATURES OF COWS OF RED-MOTLEY BREED DEPENDING ON LINEAR ACCESSORY

Sergeeva T.V., Grebenichenko A.V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: In this paper we studied the body measurements and indices of cows of red-mottled breed in different periods of lactation. The description of the body measurements of cows and body indices calculated in 1-3 lactation.

Keywords: line, soundings, build indexes.

Экстерьер животных, наряду с молочной продуктивностью, является главным селекционным признаком при создании и совершенствовании молочных пород [3] и имеет взаимосвязь с показателями молочной продуктивности [1, 8].

Оценка животных по экстерьеру необходима для познания биологических и хозяйственных особенностей животных, так как экстерьер служит внешним выражением конституции животных, характеризует состояние их здоровья, определяет индивидуальные особенности телосложения, предрасположенность к определённому типу продуктивности [2, 5].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение связи экстерьерных показателей коров с их продуктивностью в зависимости от линейной принадлежности.

Были поставлены следующие задачи:

1. Проследить изменение промеров тела коров.
2. Рассчитать индексы телосложения коров.
3. Сравнить молочную продуктивность коров по лактациям.

Объектом исследования были: коровы красно-пестрой породы

Материал и методы исследования: опыт проводили в племенном репродукторе ООО «Тигрицкое» Минусинского района Красноярского края. Было сформировано 2 группы коров: линии Силинг Трайджун Рокит (С.Т. Рокит) (n=79) и Вис Бек Айдиал (В.Б. Айдиал) (n=47). Группы формировались методом пар-аналогов [4]. Коровы находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Промеры стела у коров брали мерными инструментами по общепринятой методике. Измерение животных проводили через три часа после кормления по 10 голов в каждой группе. На основании взятых промеров были рассчитаны индексы телосложения: костистости, %; растянутости, %; тазо-грудной, %; грудной, %; сбитости, %; длинноногости, % [7]. Биометрическую обработку данных проводили по методике Плохинского Н.А. (1970) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel [6]. Схема опыта приведена на рисунке 1

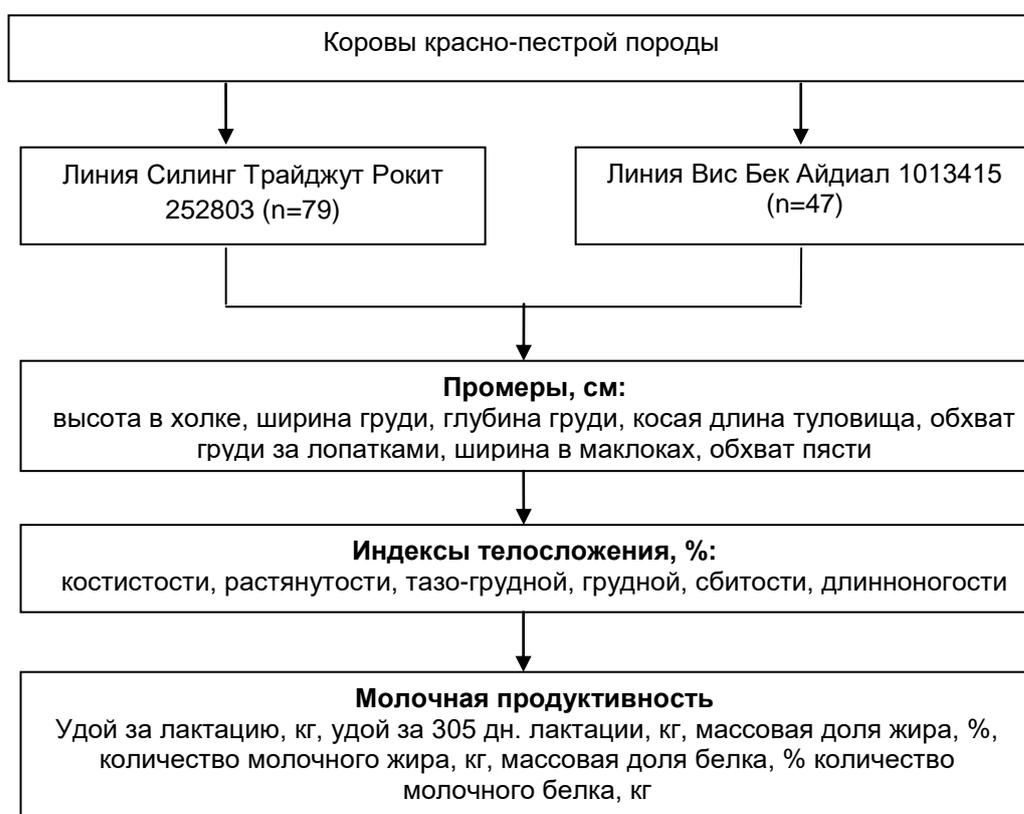


Рисунок 1 – Схема опыта

Результаты исследований. От экстерьерных показателей зависит продуктивность коров, в связи с этим проведена оценка экстерьера коров красно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности (табл. 1).

Таблица 1 – Промеры коров, см

Показатель	Линейная принадлежность коров					
	С.Т. Рокит n=79			В.Б. Айдиал n=47		
	M±m	σ	Cv,%	M±m	σ	Cv,%
1 лактация						
Высота в холке	128±0,70	6,21	4,87	128±0,26	1,80	1,40
Ширина груди	40,8±0,20	1,80	4,42	43,1±0,37***	2,54	5,89
Глубина груди	68,7±0,37	3,27	4,76	70,0±0,38*	2,61	3,73
Косая длина туловища,	164±0,70	6,21	3,79	164±0,62	4,26	2,59
Обхват груди за лопатками	192±0,70	6,21	3,24	193±1,86	12,8	6,80
Ширина в маклоках	50,7±0,37	3,27	6,45	48,3±0,69**	4,76	9,85
Обхват пясти	19,2±0,37	3,27	17,0	19,6±0,64	4,39	22,5
2 лактация						
Высота в холке	131±0,71	6,24	4,78	130±0,27	1,86	1,43
Ширина груди	46,8±0,20	1,80	3,84	45,9±0,39*	2,71	5,89
Глубина груди	70,8±0,37	3,26	4,61	71,1±0,48	3,27	4,60
Косая длина туловища	178±0,71	6,24	3,51	179±0,71	4,85	2,71
Обхват груди за лопатками	197±0,71	6,24	3,17	194±1,66	11,4	5,87
Ширина в маклоках	53,8±0,37	3,26	6,07	51,6±0,64**	4,37	8,46
Обхват пясти	20,3±0,37	3,26	16,1	20,3±0,52	3,56	17,5
3 лактация						
Высота в холке	133±0,73	5,90	4,44	134±0,40	2,73	2,03
Ширина груди	47,8±0,23	1,88	3,93	47,3±0,43	2,97	6,28
Глубина груди	73,1±0,41	3,33	4,55	72,4±0,47	3,24	4,48
Косая длина туловища	180±0,73	5,90	3,28	181±0,68	4,69	2,59
Обхват груди за лопатками	200±0,73	5,90	2,95	195±1,42**	9,76	5,00
Ширина в маклоках	55,1±0,41	3,33	6,04	54,4±0,69	4,70	8,64
Обхват пясти	21,1±0,41	3,33	15,8	20,9±0,44	3,04	14,5

Примечание: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999 по отношению к показателям коров линии С.Т. Рокит

По экстерьерным показателям коровы линии В.Б. Айдиал превосходили коров линии С.Т. Рокит по ширине груди на 2,30 см или 5,34% при P>0,999. По высоте в холке и косой длине туловища коровы обеих линии имели одинаковые показатели. По другим показателям не было установлено достоверных различий.

Коровы линии С.Т. Рокит по высоте в холке превосходили животных линии В.Б. Айдиал на 1,0 см. По ширине груди они превосходили коров линии В.Б. Айдиал на 0,9 см при P>0,95 см. По обхвату груди за лопатками и ширине в маклоках коровы линии С.Т. Рокит превосходили коров линии В.Б. Айдиал на 3,0 (1,52%) и 2,2 см (4,09%) (P>0,99) соответственно.

К третьей лактации животные этих линий имели практически одинаковые показатели по всем промерам и соответствовали стандарту породы. Однако по обхвату груди за лопатками коровы линии С.Т. Рокит имели преимущество на 5,0 см (2,5%) при P>0,99, чем коровы линии В.Б. Айдиал.

Таким образом, коровы обеих линии соответствовали стандартам породы.

По результатам взятия промеров вычисляли следующие индексы телосложения в зависимости от линейной принадлежности коров. Они позволяют характеризовать пропорциональность телосложения, выявить особенности телосложения, степень развития организма, а также позволяют судить об относительном развитии той или иной их стати; устанавливать разные степени недоразвития животных. Индексы телосложения, рассчитанные на основании взятых промеров коров в зависимости от линейной принадлежности коров (табл. 2) дает возможность говорить о том, что индекс сбитости во всех трех лактациях у коров обеих линий был одинаков – 108-111%.

Таблица 2 – Индексы телосложения коров, %

Показатель	Линейная принадлежность коров					
	С.Т. Рокит n=79			В.Б. Айдиал n=47		
	M±m	σ	Cv,%	M±m	σ	Cv,%
1 лактация						
Длиноногости	46,0±0,43	3,81	8,28	45,5±0,25	1,71	3,75
Растянутости	128±0,18	1,57	1,23	128±0,41	2,82	2,21
Грудной	59,5±0,43	3,83	6,44	61,6±0,26***	1,79	2,91
Сбитости	111±0,08	0,72	0,61	108±1,07**	7,34	6,80

Костистости	15,1±0,30	2,63	17,4	15,2±0,48	3,31	21,8
Тазо-грудной	80,8±0,70	6,25	7,74	81,3±0,70	4,79	5,89
2 лактация						
Длиноногости	45,7±0,42	3,72	8,14	45,5±0,34	2,30	5,05
Растяннутости	136±0,22	1,96	1,44	137±0,54	3,69	2,69
Грудной	66,3±0,44	3,91	5,90	64,8±0,63*	4,34	6,69
Сбитости	111±0,05	0,41	0,37	108±0,89***	6,14	5,66
Костистости	15,6±0,29	2,57	16,5	15,6±0,38	2,63	16,9
Тазо-грудной	87,3±0,70	6,16	7,05	89,5±1,13	7,73	8,64
3 лактация						
Длиноногости	44,9±0,46	3,70	8,24	46,0±0,35	2,37	5,15
Растяннутости	136±0,22	1,77	1,31	135±0,59	4,08	3,02
Грудной	65,6±0,46	3,76	5,74	65,4±0,72	4,92	7,52
Сбитости	111±0,05	0,40	0,36	108±0,88**	6,00	5,57
Костистости	15,9±0,32	2,61	16,4	15,6±0,33	2,24	14,4
Тазо-грудной	85,9±1,18	9,57	11,1	87,3±1,21	8,31	9,52

Примечание: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.по отношению к показателям коров линии С.Т. Рокит

Индексы телосложения дали возможность изучить степень развития статей, продуктивно-типичные отличия в экстерьере, изменения в развитии и разницу между ними.

Проведя анализ рассчитанных показателей, мы сделали вывод, что по индекс длиноногости по первой лактации коровы обеих линии имели незначительные различия. Это указывает на то, что молочные породы крупного рогатого скота являются длинноногими и отвечают требованиям стандарту породы.

Индекс растяннутости показывает относительную длину туловища по отношению к высоте животного и был в пределах 128-136%. Животные молочного направления продуктивности более растяннутые.

С увеличением индекса растяннутости в периоды лактации грудной индекс также увеличивается: в первую на 2,10% (3,41%) при P>0,999; во вторую – 1,50% (2,26%) при P>0,95, в третью – 0,2% (0,3%).

Индекс костистости отражает развитие костяка по отношению к росту и колебался от 15,1 до 15,9%. Достоверной разницы между ними не было.

Индекс тазо-грудной отражает относительное развитие в ширину передней части туловища по отношению к заду. Данный индекс у коров молочных пород превосходит грудной индекс. Тазо-рудной индекс не имеет достоверных различий и отвечает требованиям молочного скота.

Индексы телосложения, рассчитанные на основании взятых промеров коров линии В.Б. Айдиал, характеризует красно-пестрых коров, как животных с выраженным молочным типом. Что подтверждается уровнем молочной продуктивности. Исследование молочной продуктивности животных показало, что наибольший надой за полную первую лактацию в зависимости от линейной принадлежности был у коров линий С.Т. Рокит за первую лактацию от них получено за лактацию – 5230 кг молока.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров разных линий

Показатель	Линейная принадлежность коров					
	С.Т. Рокит n=79			В.Б. Айдиал n=47		
	M±m	σ	Cv,%	M±m	σ	Cv,%
1 лактация						
Удой за лактацию, кг	5230±146	1299	24,8	4914±150	1030	21,0
Удой за 305 дн. лактации, кг	4407±75,0	667	15,1	4254±76,7	526	12,4
Массовая доля жира, %	3,88±0,01	0,12	2,98	3,89±0,02	0,14	3,67
Количество молочного жира, кг	171±2,95	26,2	15,3	161±4,48	30,7	19,0
Массовая доля белка, %	3,22±0,01	0,08	2,47	3,16±0,02***	0,11	3,64
Количество молочного белка, кг	142±2,38	21,1	14,9	134±2,50*	17,1	12,7
2 лактация						
Удой за лактацию, кг	5697±155	1357	23,8	6008±269	1846	30,7
Удой за 305 дн. лактации, кг	5050±102	903	17,9	4985±162	1109	22,3
Массовая доля жира, %	3,93±0,02	0,20	4,98	3,83±0,02**	0,11	2,88
Количество молочного жира, кг	199±4,13	36,5	18,3	191±6,28	43,1	22,6
Массовая доля белка, %	3,29±0,01	0,08	2,44	3,25±0,01***	0,08	2,43
Количество молочного белка, кг	166±3,44	30,4	18,3	162±5,38	36,9	22,8
3 лактация						

Удой за лактацию, кг	5408±129	1048	19,4	6005±279	1889	31,5
Удой за 305 дн. лактации, кг	5104±99,3	807	15,8	5271±157	1063	20,2
Массовая доля жира, %	4,04±0,02	0,16	3,89	3,98±0,02*	0,17	4,21
Количество молочного жира, кг	206±4,23	34,4	16,7	210±5,54	37,6	17,9
Массовая доля белка, %	3,30±0,01	0,09	2,65	3,26±0,01***	0,07	2,11
Количество молочного белка, кг	168±3,33	27,1	16,1	172±5,08	34,5	20,1

Примечание: *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999. по отношению к показателям коров линии С.Т. Рокит

Сравнительная оценка молочной продуктивности коров за первую лактацию показала, что самый высокий удой за 305 дней лактации получен от коров линии С.Т. Рокит – 4407 кг, что на 153 кг больше, чем у потомков линии В.Б. Айдиал. Массовая доля жира коров обеих линии составила 3,88-3,89%. Однако по содержанию белка в молоке коровы линии В.Б. Айдиал уступили коровам линии С.Т. Рокит на 0,06% при P>0,999. По количеству молочного жира и белка в молоке потомки линии С.Т. Рокит превзошли коров линии В.Б. Айдиал на 10,0 и 8,0 кг соответственно.

Удой коров линии В.Б. Айдиал за вторую лактацию – 6008 кг, что больше на 311 кг, чем у животных линии С.Т. Рокит, но за 305 дней они превзошли потомков линии В.Б. Айдиал на 65 кг. По массовой доле жира и белка в молоке коровы линии С.Т. Рокит были больше на 0,10% (при P>0,99) и 0,04% (при P>0,999) соответственно.

По третьей лактации так же как и в предыдущей лактации удой и содержание молочного жира в молоке коров линии В.Б. Айдиал был выше, чем у коров линии С.Т. Рокит и составил – 6005 кг.

По удою за лактацию коровы линии В.Б. Айдиал имеют высокую изменчивость (Cv>30), в связи с этим нужно вести отбор по данному признаку в этой линии.

Выводы

1. По экстерьерным показателям коровы линии В.Б. Айдиал имели превосходство над коровами линии С.Т. Рокит по ширине груди в первую лактацию: на 2,30 см или 5,34% при P>0,999; во вторую по ширине груди и ширине в маклоках коровы линии С.Т. Рокит превосходили коров линии В.Б. Айдиал на 3,0 (1,52%) и 2,2 см (4,09%) (P>0,99) соответственно. К третьей лактации животные этих линий имели практически одинаковые показатели по всем промерам и соответствовали стандарту породы. Однако по обхвату груди за лопатками коровы линии С.Т. Рокит имели преимущество на 5,0 см (2,5%) при P>0,99, чем коровы линии В.Б. Айдиал.

2. Индексы телосложения соответствуют молочному типу скота и отвечают требованиям стандартам породы.

3. По содержанию белка в молоке коровы линии В.Б. Айдиал по первой лактации уступили коровам линии С.Т. Рокит на 0,06% при P>0,999. По массовой доле жира и белка в молоке во второй лактации коровы линии С.Т. Рокит были больше на 0,10% (при P>0,99) и 0,04% (при P>0,999) соответственно. К третьей лактации коровы С.Т. Рокит по содержанию жира и белка в молоке превосходили коров линии В.Б. Айдиал на 0,06% (P>0,95) и 0,04 (P>0,999).

Литература

1. Бялькина Т.А., Сарапкин В.Г. Особенности экстерьера черно-пестрых коров в условиях Среднего Поволжья / Журнал Главный Зоотехник/ 2006. № 8. С. 17-19
2. Красота В.Ф., Лобанов В.Т. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов // Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990 – 463 с.
3. Лискун Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун // М.:Сельхозиздат, 1949. – 173 с.
4. Менькин В.К., Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
5. Прохоренко П.Н., Кондратьева Т.Н. Линейная оценка телосложения Айширского скота и ее связь с молочной продуктивностью/ Зоотехния/ 2003. № 11. С. 2-5
6. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
7. Суллер И.Л. Селекция молочных коров на продолжительность хозяйственного использования. Журнал. Практик 2006. №3 Санкт-Петербург. 2006 г. С. 34-39
8. Хакимов, И.Н., Мударисов, Р.М. Экстерьерно-конституциональные особенности коров герефордской породы в ООО «КФ «Полянское» /И.Н.Хакимов, Р.М. Мударисов // Известия Самарской ГСХА. – 2014. –№ 1. – С. 101-105.

ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭКЗОГЕННОЙ КОНТАМИНАЦИИ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Сушкова М.А., Строганова И.Я.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В этой статье речь идет о поиске источников экзогенной контаминации спермы быков производителей микроскопическими грибами.

Ключевые слова: бык-производитель, сперма, микроскопические грибы, исследование, контроль, микрофлора, контаминация.

SEARCH FOR POSSIBLE SOURCES OF EXOGENOUS CONTAMINATION BY MICROSCOPIC MUSHROOMS OF SPERM OF BULLS-MANUFACTURERS

Sushkova M.A., Stroganova I.Ya.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This article is about finding sources of exogenous contamination of bull semen from microscopic fungi.

Key words: bull-producer, sperm, microscopic fungi, research, control, microflora, contamination.

Изучая источники микробной контаминации спермы быков-производителей, многие авторы утверждают, что микроорганизмы могут попадать в сперму двумя путями: эндогенным и экзогенным. Считается, что в сперме здоровых животных грибов нет [1, 2].

Согласно протоколам результатов исследования свежеполученной не замороженной спермы КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория» за 2015-2018гг. в нативной сперме встречаются представители сем. *Mucedinaceae*, а именно *Aspergillusfumigus*, реже встречается *Aspergillusniger*, иногда ассоциации *Aspergillusfumigus*+ *Aspergillusniger*.

Цель исследования – анализ возможных источников экзогенной контаминации микроскопическими грибами спермы быков-производителей на ОАО «Красноярскагроплем».

Работа выполнена на базе ветеринарной лаборатории ОАО «Красноярскагроплем», КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория» и на кафедре эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы института Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицина Красноярского ГАУ в 2018-2019 гг.

Плесневые грибки и их токсины способны помимо общей интоксикации организма животных, оказывать отрицательное воздействие на подвижность, концентрацию сперматозоидов, а так же напрямую контаминировать сперму через кожные покровы быков [1, 3, 5]. Следовательно, некачественные корма могут служить одним из источников экзогенной контаминации спермы быков-производителей.

Круглогодично быки-спермодоноры получают в качестве грубого корма сено клеверно-злаковое, костровое, люцерно-костровое, люцерновое, сено естественное. Корма предприятие заготавливает на своих угодьях и складировует на сеновалах. Заготовленное сено подвергается исследованию на токсичность. Отобранные пробы сена доставляются в Аккредитованный Испытательный Центр КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория», где исследуется по следующим показателям: токсичность; нитраты, мг/кг; нитриты, мг/кг; афлатоксин В₁, мг/кг; Т-2 токсин, мг/кг; Зеараленон, мг/кг; и др.

Исследованные пробы сена, заготовленного в 2016-2018 годах, являются нетоксичными, значение всех показателей в пределах нормативов, установленных действующими нормативными документами на метод исследования

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что заготовка кормов на предприятии находится на высоком уровне, а качество кормов соответствует всем требованиям.

В производственных помещениях, где получают, разбавляют и фасуют сперму быков, установлены бактерицидные ультрафиолетовые лампы, которые обеззараживают воздух помещений. Манеж увлажняют мелкокапельными струями воды, для оседания пыли и других мелких частиц. Техник по получению спермы перед взятием моет руки и протирает ватным тампоном, смоченным 70% спиртом. Во время взятия спермы техник пользуется одноразовыми полиэтиленовыми перчатками. Специалисты лаборатории работают в чистых халатах и косынках, проглаженных утюгом перед началом работы. Так же моют руки и протирают спиртовым тампоном.

Для определения грибов в воздухе производственных помещений: манеж, лаборатория, мы применяли седиментационный метод. Для этого в каждом помещении расставляли по 4 чашки с питательной средой по углам и 1 чашку в центре (метод конверта), выдерживали открытыми 15 минут. По истечении экспозиции закрывали чашки и помещали в термостат. Культивирование посевов производили при 30±2 °С в течении 8 дней. Идентификацию проводили по Методике

микологического исследования и оценки спермы, применяемой при искусственном осеменении сельскохозяйственных животных, утвержденная ГУВ МСХ СССР 02.01.1978 г [4].

В воздухе помещения лаборатории нами не обнаружено плесеней и дрожжеподобных грибов. Следовательно, уборка помещения лаборатории и обеззараживание воздуха позволяют избежать контаминации спермы быков-производителей микроскопическими грибами.

Воздух в помещении манежа содержал грибы, относящиеся к семейству *Mucoraceae* и грибы, относящиеся к роду *Aspergillus*.

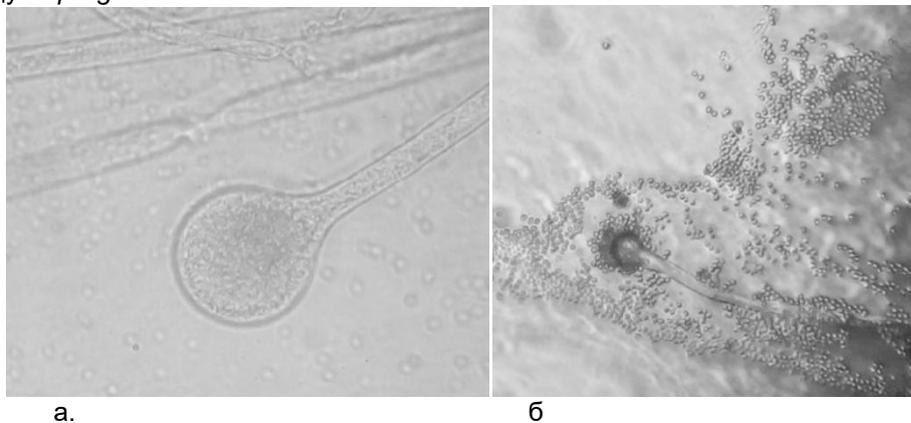


Рисунок 1. а - Спорангий гриба семейства *Mucoraceae*; б - спорангий и спорангиеносец *Aspergillus* spp (увеличение×40).

Сперму быков-производителей получают на стерильную искусственную вагину. На предприятии для предотвращения образования микротрещин и снижения эластичности резины, применяют для стерилизации внутренней камеры вагины 70% этанол. Нами было отобрано 6 смывов с внутренних стенок вагин, подготовленной для взятия спермы. Смывы отбирались стерильными ватными зондами с аппликатором в пробирки с физиологическим раствором.

По окончании испытаний, мы установили, что полученные нами смывы с внутренних камер искусственных вагин не содержат дрожжеподобных грибов и плесеней. Следовательно, используемая на предприятии схема мойки и стерилизации вагин, позволяет исключить контаминацию спермы грибковой микрофлорой через искусственную вагину.

Для смазывания просвета вагины используется специальный гель.

Нами было отобрано 6 проб геля при помощи дозатора. Асептически вносили 1 мл геля в пробирки с 9 мл физиологического раствора в разведении 1:10 и 1:100, из приготовленных разведений высевали по 0,5 мл суспензии на 2 чашки Петри со средой МПА с 1% глюкозой и средой Сабуро. Суспензию растирали шпателем. Посевы термостатировали при 30±2 °С в течении 8 дней. Идентификацию проводили по Методике микологического исследования и оценки спермы, применяемой при искусственном осеменении сельскохозяйственных животных, утвержденная ГУВ МСХ СССР 02.01.1978 г.

На 8 сутки инкубации на поверхности питательных сред во всех пробах отсутствовал рост. Это позволило нам сделать вывод о стерильности используемого геля для смазки искусственных вагин.

Для разбавления спермы используется стерильная питательная среда «Andromed». Мы с соблюдением правил асептики и антисептики отбирали готовую для разбавления среду в стерильные бактериологические пробирки, готовили разведения 1:10, 1:100 и высевали по 0.5 мл на МПА с 1% глюкозой и среду Сабуро по 2 чашки. Суспензию растирали шпателем. Исследование проводили аналогично исследованию геля.

Инструменты и посуда, применяемые для получения спермы, а так же используемые для ее разбавления и замораживания должны быть стерильны. Нами были отобраны смывы со стаканов-смесителей. Стаканы хранятся в ультрафиолетовой камере и извлекаются непосредственно перед разбавлением.

Отбирали смывы со стаканов и проводили исследование аналогично исследованию смывов с внутренних стенок искусственных вагин. По истечении срока инкубации, признаков роста микроскопических грибов не обнаружено, следовательно, специалисты лаборатории выполняют правила работы и сперма разбавляется согласно требованиям.

Заключение

Исходя из вышесказанного, мы можем сделать вывод, что единственный возможный источник экзогенной контаминации нативной спермы, это воздух манежа. Советуем ветеринарным специалистам предприятия в весенний период принимать дополнительные меры по обеззараживанию воздуха производственных помещений.

Литература

1. Белоножкин В.П. Профилактика микробной контаминации спермы быков - производителей / В.П. Белоножкин, Л.В. Евченко // Метод. рекомен. п. Быково - 2013. – С.26
2. Ветеринарный контроль при искусственном осеменении животных / Н. Г. Балашов. - М.: Колос, 1980. – С.121
3. Гавилей, Е.В. Влияние т-2 токсина, содержащегося в корме, на репродуктивную систему и показатели качества спермы петухов / Е.В. Галивей // Научно-технический бюллетень института животноводства национальной академии аграрных наук украины. -2012.-№108.-с.50-57.
4. Методика микологического исследования и оценки спермы, применяемой при искусственном осеменении сельскохозяйственных животных, утвержденная ГУВ МСХ СССР 02.01.1978 г.
5. Castrillón-Duque EX, Yeast and Fertility: Effects of In Vitro Activity of Candida spp. on Sperm Quality/ Castrillón-Duque EX, Puerta Suárez J, Cardona Maya WD. // Journal of reproduction & infertility.- 2018.- vol.19(1).- p.49-55.

УДК 637.05:636.59

ХРАНЕНИЕ БЕЛОГО МЯСА ИНДЕЕК ПРОМЫШЛЕННОГО И ДОМАШНЕГО ТИПОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Ханипова В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В России, как и в другой стране, осуществляется переход от экстенсивного сезонного на прогрессивное круглогодичное промышленное производство мяса индейки. Промышленная технология производства мяса индейки позволяет заниматься их разведением практически во всех регионах страны. Ученые и специалисты в последнее время уделяют большое внимание качеству домашней птицы с установлением важной роли в пищевой цепи человека и в этиологии ряда серьезных заболеваний человека. В нашей работе впервые в условиях Красноярского края изучено качество продукции убоя индеек промышленного типа выращивания на Енисейской интегрированной птицефабрике «Сибирская губерния». Для достижения указанной цели нами было изучено бактериологическое исследование, ветеринарно-санитарная оценка качества мяса, определяли стойкость мяса индейки в процессе хранения.

Ключевые слова: мясо, индейка, качество мяса птицы, мясо индейки, бактериология, кислотность, амино-аммиачный азот, перекисное число жира.

STORAGE OF WHITE MEAT OF TURKEYS OF INDUSTRIAL AND HOME TYPES OF CULTIVATION IN CONDITIONS OF COLD STORAGE

Khanipova V.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: In Russia, either as in the other country, is realized transition from extensive seasonal on progressive all year industrial meat production turkey. Industrial technology meat production turkey allows to concern with their breeding in all region of the country practically. A new branch industrial fowling is In our region breeding turkey. Scientists and experts lately give a great attention to quality of fowl with an establishment of its important role in a food chain of the person and in an aetiology of some serious diseases of the person. In our work for the first time in the conditions of Krasnoyarsk region quality of products of slaughter of turkeys will be studied at their industrial cultivation on the Yenisei integrated poultry farm of Open Society «Siberian province». For achievement of the specified purpose us has been studied bacteriological research, veterinary-sanitary assessment of meat quality, determination of the stability turkey meat during storage.

Keywords: meat, turkey, quality of fowl, turkey–meat, bacteriology, acidity, amino ammoniac nitrogen, fat peroxide.

Охлаждение и хранение охлажденного мяса сопровождается сложным комплексом биохимических и физико-химических процессов, которые оказывают существенное влияние на свойства и пищевую ценность мяса. Именно эти процессы во многом определяют его важнейшие органолептические свойства: нежность, сочность, вкус и аромат.

Улучшение качества мяса при хранении в охлажденном состоянии (созревание) происходит за счёт действия катепсинов мяса, в результате чего улучшается растворимость мышечных белков, а компоненты внутриклеточной соединительной ткани становятся более лабильными. Продукты распада нуклеотидов и белков мяса (инозид, гипоксантин, свободные аминокислоты) улучшают вкус и аромат мяса [3].

Целью исследований явилось определение сохранности мяса индейки при $t+2+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 85% (органолептические, химические, физико-химические, микробиологические показатели)

Материалом наших исследований служили белое и красное мясо индеек кросса BUT-9 возраст 120 дней (самки и самцы), выращенных в условиях различных систем содержания (промышленное и домашнее).

Исследования качества мяса проводились сразу после отбора проб, а также в процессе хранения (при $+2+4^{\circ}\text{C}$ и $-12-14^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 85%).

Для достижения вышеуказанной цели нами были проведены бактериологические исследования, ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка качества мяса, определили стойкость мяса индейки при хранении.

На начало исследований по органолептическим показателям все подопытные тушки не отличались друг от друга. Поверхность тушек была сухая, цвет кожи бледно-желтый, а в области бедер, с внутренней стороны, розоватый. Запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. Подкожный и внутренний жир слегка желтый, почти белый, со специфическим запахом. Мышечная ткань плотная, упругая, грудные мышцы белые, а тазобедренные - с розоватым оттенком.

Через 48 часов хранения внешний вид тушек почти не изменился, лишь поверхность кожи стала более влажной и в области бедер приобрела синеватый оттенок. Сероватый цвет, незначительная складчатость кожи, липкость под крыльями, в паху и складках кожи у тушек индейки домашнего типа выращивания были отмечены после 72 часов хранения, а у промышленного типа после 96 часов хранения. Бульон при варке стал менее прозрачным, но запах остался специфическим.

Необходимо отметить, что данные изменения у тушек индеек домашнего типа выращивания были отмечены уже через 96 часов хранения охлажденного мяса.

Согласно нормативным документам хранение мяса птицы предполагает собой не более 72 часов в охлажденном виде по основным органолептическим показателям и показателям безопасности. Мы посчитали интересным провести лабораторные исследования на определение свежести мяса в динамике хранения, в течение 7 суток ежедневно при температурном режиме $+2+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 85%.

Анализируя результаты исследований видно, что условия разных систем содержания влияют на стойкость мяса в хранении при $t+2+4^{\circ}\text{C}$: белое мясо домашней системы содержания менее устойчиво в процессе хранения при $t+2+4^{\circ}\text{C}$. Так в белом мясе самок и самцов домашнего типа выращивания, по сравнению с промышленным, количество белка выше в течение всего периода хранения, не смотря на его незначительное снижение.

В белом мясе самцов показатель белка стал ниже нормы уже на 48 сутки, при этом в первые 24 часа показатель белка был около нормальных величин. Показатель белка снижался в процессе хранения при этом показатель КМАФАнМ прямо пропорционально увеличивался, наиболее интенсивные процессы порчи наблюдались у самок.

Количество влаги в белом мясе самок и самцов домашнего производства в отличие от промышленного типа выращивания содержится меньше, но при этом и в белом мясе домашнего производства, и в промышленном показатель содержания влаги завышен, что может привести к быстрой порче мяса в процессе хранения. В процессе хранения влага улетучивалась в результате усушки (испарения влаги во внешнюю среду) и показатели влаги взаимопропорционально уменьшались, причем наиболее ярко это замечалось в мясе самцов и самок домашнего типа выращивания уже на вторые сутки.

Количество жира в белом мясе самок домашнего производства в отличие от промышленного типа выращивания содержится больше в течение всего периода хранения. Количество жира в белом мясе самцов домашнего производства колеблется в период хранения по сравнению с промышленным, но преимущественно показатели ниже, чем у самцов промышленного производства. Показатели жира в белом мясе самок и самцов домашнего и промышленного типов выращивания колеблются в пределах нормальных величин.

Анализ данных показал, что изменение величины pH в щелочную сторону наиболее интенсивно происходило в мясе самок домашнего типа выращивания после 72 часов хранения, а в мясе самцов после 48 часов и до этого времени показатель находился в пределах нормы. Наиболее низких значений этот показатель достиг в последующие сроки хранения - наблюдалось постепенное увеличение значений pH. Через 96 часов хранения в белом мясе самок домашнего типа выращивания концентрация водородных ионов мясной вытяжки соответствовала мясу сомнительной свежести, а в белом мясе самцов через 72 часа. Показатель концентрации водородных ионов растет в процессе хранения за счет накопления в мясе продуктов распада белка и нейтрализации молочной кислоты, за счет чего pH и сдвигается в щелочную сторону.

Кислотность белого мяса самок и самцов домашнего и промышленного типов выращивания взаимопропорционально увеличивается вследствие накопления молочной, ортофосфорной и других кислот в процессе хранения, что является нормой при хранении. Кислотность колеблется примерно в одном диапазоне и у домашнего, и у промышленного мяса самцов и самок, однако значения этого

показателя выше преимущественно в мясе самцов домашнего типа выращивания. В белом мясе самок домашнего типа выращивания превосходство над промышленным по кислотности мяса длится до 72 часов включительно, далее преимущество остается за промышленным. С таким показателем, как окисляемость все в точности наоборот: окисляемость мяса зависит как от количества содержащихся в нем микроорганизмов, так и продуктов распада органических соединений, поэтому изменение показателя окисляемости имеет противоположное направление по сравнению с кислотностью мяса. В процессе хранения показатель окисляемости равномерно увеличивается во всех видах мяса. Так, в отличие от показателя кислотности, окисляемость у домашнего мяса самок преимущественно выше, в отличие от мяса самцов домашнего типа и по сравнению с промышленным типом выращивания.

Коэффициент кислотность/окисляемость в процессе хранения и порчи мяса снижается во всех видах мяса, особенно в белом мясе самок домашнего производства.

Амино-аммиачный азот в процессе хранения увеличивается в белом мясе самцов, и в белом мясе самок домашнего и промышленного типов выращивания, что является нормальным явлением в процессе хранения в результате накопления в мясе аминокислот и аммиака. По сравнению с промышленным мясом самок и самцов, белое мясо самок и самцов домашнего типа выращивания имеют показатели аминокислотного азота ниже, причем в мясе самок домашнего производства аминокислотный азот находится в пределах нормы в течение всего периода хранения. В промышленном мясе самок и самцов этот показатель находится в пределах нормы, говорящей о свежем мясе, до 96 часа хранения включительно.

Для определения свежести жировой ткани использовали показатель перекисного числа жира. В процессе хранения перекисное число жира в белом мясе домашнего и промышленного типов выращивания увеличивалось в результате окисления жира с увеличением образования перекисей, но показатели колебались в пределах нормальных величин (0,01-0,1% йода). Анализ данных показал, что по изменению величины этих показателей между промышленным и домашним типом выращивания отличались между собой. Так, значение перекисного числа жира на протяжении всего периода хранения в мясе самок и самцов домашнего типа выращивания было выше, чем в мясе самок и самцов промышленного типа.

Учитывая весь комплекс изменений физико-химических показателей белого мяса при хранении в охлажденном состоянии, можно сказать, что наиболее устойчивым к хранению при $t+2+4^{\circ}\text{C}$ оказалось мясо самок и самцов промышленного типа выращивания. Так, признаки соответствия мясу сомнительной свежести, появились через 96 часов хранения. Наименее устойчивым к хранению в охлажденном состоянии оказалось мясо самок и самцов домашнего типа выращивания. Здесь признаки, соответствующие мясу сомнительной свежести, появились уже через 72 часа хранения, что допускается по нормативной документации, а к концу периода хранения (168 часов) значение такие показатели, как количество летучих жирных кислот, кислотность и pH были на грани соответствия несвежему мясу.

Бактериоскопия показала, что в течение 48 часов хранения в мазках-отпечатках белого мяса самок и самцов обеих систем выращивания отмечены единичные палочки и кокки. Через 72 часа хранения насчитывалось от 15 до 20 кокков и палочек, а через 96 часов хранения от 20 до 25 палочек и кокков.

Анализируя данные можно сказать, что количество МАФАнМ превышает допустимое значение (не более 1×10^4 КОЕ/г) в мясе самок индейки домашней системы выращивания на пятый день хранения (120 часов) при $t+2+4^{\circ}\text{C}$, а у самцов – на седьмой день хранения (168 часов).

Анализируя микроскопию мазков отпечатков, можно сказать, что развитие микроорганизмов и порча мяса происходит примерно одинаково и равномерно. Белое мясо самцов и самок промышленного и домашнего типов выращивания приобрело статус сомнительно свежего уже на 72 час, что не является нормой и объясняется завышенным количеством влаги в мясе обоих типов, в результате чего создаются оптимальные условия среды для развития и размножения микроорганизмов.

В промышленной системе содержания индеек изменения показателя количества МАФАнМ в мясе выше допустимых значений наблюдались у самок с седьмого дня хранения, а у самцов лишь после седьмого дня хранения. Изменение показателя КМАФАнМ наблюдалось наиболее ярко у самок всех систем выращивания, по сравнению с самцами, но особенно ярко у самок домашнего типа выращивания.

Можно заметить, что количество МАФАнМ резко начинает возрастать с 96 часов хранения в домашней и промышленной системах выращивания, при этом этот показатель наиболее интенсивно возрастает в домашней и у самок промышленной систем. Во всех системах выращивания у самок количества МАФАнМ выше, чем у самцов. Показатель КМАФАнМ возрастает, при этом количество белка в мясе прямо пропорционально уменьшается в результате распада белка под действием жизнедеятельности микроорганизмов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение, что условия содержания влияют на микробиологические показатели свежести мяса индейки. Так, белое мясо домашней системы

содержания менее устойчиво в процессе хранения при $t +2+4^{\circ} \text{C}$ (особенно самок) по таким показателям, как: рН, коэффициент кислотность/окисляемость, ЛЖК, аминокислотный азот, белок, микробиологическим показателям (КМАФАнМ). Изучение условий хранения мяса индейки при $t +2+4^{\circ} \text{C}$ обеспечивает сохранность мяса домашней системы выращивания в течение 72, а промышленной в течение 96 часов.

Литература

1. Антипова, Л.В., Жеребцов, Н.А. Биохимия мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, Н.А. Жеребцов /Воронеж: изд-во.ун-та, 1991.- 184 с.
2. Афанасенко, Н.И., Тарасюк, Г.Е., Цветков, А.И. Хранение мороженой птицы в полиэтиленовых пакетах./ Н.И. Афанасенко, Г.Е. Тарасюк., А.И. Цветков //Холодильная техника. 1972. - №8. - С. 16.
3. Буслович, С.Ю. Химические вещества и качество продуктов /С. Ю. Буслович, О.В. Дубенецкая, Н.В. Картамышева.- Минск, Ураджай, 1986.-С.10.
4. Fletcher, DL. Poultry meat quality. World's Poultry Sci J. 58 2002. - P. 131-145.

УДК 636.2

КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ ОАО "КРАСНОЯРСКАГРОПЛЕМ"

Шереметьев С.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Изучено влияние принадлежности к внутрипородным типам на качество спермопродукции быков ОАО "Красноярскагроплем". На одного быка енисейского типа было получено спермы больше на 36,4 % , чем на быка красноярского типа. Объем разбавленного семени у быков енисейского типа составлял 199 мл, что больше на 37,2 % чем у быков красноярского типа. По количеству и объём у эякулятов достоверной разницы не выявлено. Средней концентрация сперматозоидов в сперме выше на 0,08 млрд./мл у быков енисейского типа по сравнению с красноярским. Количество замороженных доз у быков красноярского и енисейского типа 7002 шт. и 4793 шт. соответственно. По количеству брака между группами достоверной разницы нет, он составляет примерно 15 %. Максимальное количество доз спермы было получено от быков-производителей в летний и осенний периоды.

Ключевые слова: получено семени всего; количество эякулятов; средний объем эякулята; средняя концентрация; сперма.

SEMEN QUALITY OF BULLS IN SUMMER JSC "KRASNOYARSKUGOL"

Sheremet'ev S. V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The influence of belonging to intrabreed types on the quality of sperm production of bulls of JSC "Krasnoyarsk" was studied. In a bull of the Yenisei type was received more semen is 36.4 % , than bull Krasnoyarsk type. Volume of the diluted seed bulls of the Yenisei type was 199 ml, an increase of 37,2 % than the bulls Krasnoyarsk type. There was no significant difference in the number and volume of ejaculates. The average concentration of sperm in sperm is 0.08 billion/ml higher in Yenisei bulls compared to Krasnoyarsk bulls. The number of frozen doses of bulls Krasnoyarsk and Yenisei type 7002 PCs. and 4793 PCs. respectively. There is no significant difference in the number of marriages between groups, it is about 15 %. The maximum number of doses of sperm was obtained from bulls in the summer and autumn.

Key words: total seed obtained; number of ejaculates; average ejaculate volume; average concentration; sperm.

Обеспечение сельскохозяйственных предприятий края качественной спермопродукцией, полученной от высокопродуктивных животных является одной из важных задач в скотоводстве.

В животноводческой практике оценка производителей основана на учете комплекса признаков, которые включают продуктивность, происхождение, развитие, экстерьер и конституцию, а также способность передавать свои качества потомству. Как указывают ряд авторов, такая система оценки быков в зоотехнической практике принята давно и полностью себя оправдала [2, 3]. Но в связи с тем, что быков-производителей используют для искусственного осеменения, тиражируя их генотип на большом маточном поголовье, возникла необходимость дополнить комплексную оценку показателями качества их спермопродукции [2]. Гаметогенез у быков-производителей является длительным процессом. Формирование жизнеспособных спермиев зависит как от врожденных функциональных способностей организма быка, так и от ряда экзогенных факторов [4]. На качество

спермы оказывают влияние различные факторы, в том числе и породные [1]. В связи с этим оценка влияния породной принадлежности на качество спермопродукции быков-производителей, является актуальной.

Цель исследований - сравнительный анализ качества спермопродукции быков-производителей разных внутривидовых типов в ОАО «Красноярскагроплем» –красноярского (черно-пестрая порода) и енисейского (красно-пестрая порода).

В связи с этим в **задачи** исследований входило изучить:

- 1) Оценить показатели качества спермопродукции быков енисейского типа красно-пестрой породы и красноярского типа черно-пестрой породы;
- 2) Проанализировать динамику получения спермодоз в зависимости от принадлежности к внутривидовому типу.

Исследования проводились в ОАО «Красноярскагроплем», Емельяновский района, Красноярского края. Оценивалось качество спермопродукции по следующим показателям: получено семени всего, мл; разбавлено, мл; брак, мл; брак, %; количество эякулятов; средний объем эякулята, мл; средняя концентрация, млрд/мл; заморожено доз, шт.

Объектом исследования служили быки-производители красноярского типа черно-пестрой и енисейского типа красно-пестрой-породы. Быки-производители содержались в одинаковых условиях. Уровень кормления соответствовал нормам, установленным в зависимости от живой массы производителей и интенсивности их использования. Быки постоянно осматривались ветеринарными специалистами ОАО «Красноярскагроплем», состояние их здоровья было удовлетворительным. Следует учесть, что круглогодично быки-производители содержались в помещении с предоставлением ежедневного активного движения, поэтому режим был одинаков по сезонам года, при небольших отклонениях в параметрах микроклимата в осенне-зимний период в сторону понижения температуры воздуха в помещении до +8°C. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Голов	Внутривидовый тип	Исследуемые показатели
1- опытная	5	красноярский	– получено всего семени, мл; – разбавлено семени, мл; – количество эякулятов, шт.; – средний объем эякулята, мл;
2- опытная	5	енисейский	– средняя концентрация, млрд./мл; – заморожено доз, шт.; – брак, мл; – брак, %

Биометрическую обработку данных осуществляли по Н.О. Плохинскому с применением программы MicrosoftExcel.

Результаты исследований. Показатели качества спермопродукции быков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества спермы быков-производителей

Показатели	Внутривидовый тип	
	красноярский	енисейский
Получено всего семени, мл	165±29,5	225±38,6
Разбавлено семени, мл	145±34,6	199±45,3
Количество эякулятов, шт.	37,2±7,73	55,2±10,6
Средний объем эякулята, мл	4,52±0,20	4,20±0,27
Средняя концентрация, млрд./мл	1,07±0,05	1,15±0,05
Заморожено доз, шт.	4793±1199	7002±1512
Брак, мл	19,8±5,25	26,4±9,4
Брак, %	15,5±4,98	15,2±6,65

При анализе показателей качества спермопродукции быков разных внутривидовых типов установили, что в среднем на одного быка енисейского типа было получено спермы больше на 60,4 мл (36,4 %), чем на быка красноярского типа.

Объем разбавленного семени у быков енисейского типа составлял 199 мл, что больше на 54 мл, чем у быков красноярского типа. По количеству эякулятов лидировали также быки енисейского внутривидового типа. Самый большой объем эякулята был у быков красноярского типа – 4,52 мл, что больше, чем у быков енисейского типа на 0,32 мл.

По средней концентрации сперматозоидов отмечено увеличение на 0,08 млрд./мл у быков енисейского типа по сравнению с красноярским.

Анализ количества замороженных доз, показал, что у быков енисейского типа их было 7002 шт., что на 2209 шт. больше чем у быков красноярского типа. По количеству брака между группами достоверной разницы нет, он составляет примерно 15 %.

Динамика получения спермодоз показывает, что у быков красноярского типа черно-пестрой породы их количество более низкое и не имеет больших колебаний по месяцам (рис. 1). Кривая динамики спермодоз быков енисейского типа имеет значительные колебания. Следует отметить, что максимальные объёмы спермы были получены от быков-производителей в летние и осенние периоды. В это время от всех быков стада получали в среднем 4,52-4,20 мл спермы со средней концентрацией сперматозоидов 1,1 млрд./мл. Снижение количества и качества полученной спермопродукции в двух опытных группах отмечали с ноября, при этом минимальные показатели продуктивности были отмечены в марте, что может быть связано с недостаточной витаминной питательностью кормов и рационов, а также с биологическими ритмами животных.

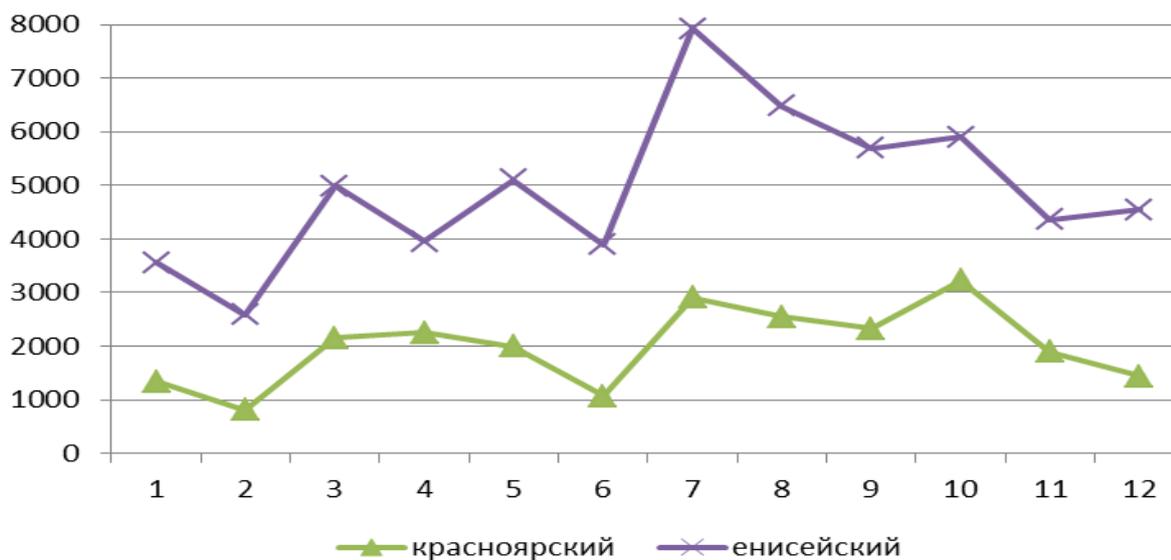


Рисунок 1 – Динамика получения спермодоз

Вывод. Таким образом, наибольшее количество семени получено от быков енисейского внутривидового типа красно-пестрой породы - 225 мл. Объем разбавленного семени у быков енисейского типа составлял 199 мл, что больше на 54 мл, чем у быков красноярского типа. По количеству и объём у эякулятов достоверной разницы не выявлено. Средняя концентрация сперматозоидов в эякуляте выше на 0,08 млрд./мл у быков енисейского типа по сравнению с красноярским. Количество замороженных доз у быков красноярского и енисейского типа 4793 шт. и 7002 шт. и соответственно. По количеству брака между группами достоверной разницы нет, он составляет примерно 15 %. Наивысшее количество спермодоз было получено от быков-производителей в летний и осенний периоды.

Литература

1. Анбаза, Ю.В. Качество спермы быков-производителей в зависимости от породной принадлежности / Ю.В. Анбаза, Е.В. Четвертакова. // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. – 2016. – С. 189-191.
2. Анисимов, А.А. Влияние половых рефлексов на качество спермы быков / А.А. Анисимов, С.Н. Костив. // Зоотехния. – 1989. -№8.- С. 64-65.
3. Басовский, Н.З. Селекция Скота по воспроизводительной способности / Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1975.- 144 с.
4. Бурнашёва, С.А. Современные проблемы сперматогенеза / С.А. Бурнашёва. - М.: Наука, 1982.- 229 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЖИВОТНЫХ**Шишова А. Д., Юдич Г. А., Пульчеровская Л. П.****Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, Ульяновск, Россия**

Аннотация: В данной работе описываются результаты воздействия абиотических и биотических факторов на организм животных. Предложена схема оптимизации иммунологической нагрузки на организм сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: экология, абиотический факторы, биотические факторы, живой организм.

OPTIMIZATION IMMUNOLOGICAL LOAD FOR ANIMAL**Shishova A.D., Yudich G.A., Pulcherovskaya L.P.****Ulyanovsk State Agrarian University. P. A. Stolypin, Ulyanovsk, Russia**

Abstract: This paper describes the results of the impact of abiotic and biotic factors on animals. The scheme of optimization of immunological load on the organism of farm animals is offered..

Key words: ecology, abiotic factors, biotic factors, living organism.

Влияние негативных экологических факторов на живой организм в наше время является довольно актуальной проблемой и темой многих исследовательских работ. В некоторых университетах, проблему экологии до сих пор сводят к предмету охраны окружающей среды. Наиболее часто, результатом проведенных исследований является изучение негативного воздействия антропогенных экологических факторов техногенных выбросов промышленных предприятий в окружающую среду, следствием которого является загрязнение почвы, воды и воздуха, а также порча продуктов питания человека.

О патогенетическом влиянии абиотических факторов на человека и животных накоплено достаточно много научных данных. Результатом их влияния могут стать аллергические заболевания, бронхиальная астма, болезни эндокринной, метаболической, кроветворной систем. Лавина ксенобиотиков (отходы промышленных предприятий и лекарственных препаратов), обрушившихся на человека и животных, также вызывает снижение иммунологической реактивности вплоть до развития иммунодефицитных состояний. Кроме абиотических, существует также группа биотических факторов. К ней относятся вирусы, бактерии, грибы, простейшие, паразиты, микоплазмы, хламидии и т.д.

В контексте рассматриваемой проблемы, применение вакцин, сывороток, бактериофагов, а также других биологических препаратов несет, в своей сути, определенную экологическую нагрузку на организм животных. К большому сожалению, многие не придают данному факту серьезного значения. О нем вспоминают только тогда, когда приходится констатировать факт отсутствия иммунного ответа у животных на ту или иную вакцину.

Если рассматривать в совокупности биотические и абиотические факторы, оказывающие воздействие на животный организм, сразу же напрашивается вопрос: каковы же должны быть адаптационные (приспособительные) возможности организма, чтобы все это выдержать? Безусловно, с учетом этого ученые и практики сегодня обязаны придавать этому вопросу первостепенное значение.

Методология подхода к снятию хотя бы части экологической нагрузки, т.е., в конечном счете, к обеспечению здоровья сельскохозяйственных животных, к чему призвана ветеринарная служба, должна состоять из следующих составных звеньев общей цепи.

Чтобы рационально спланировать весь объем ветеринарных профилактических мероприятий, т.е. объем биотической (вакцинации, аллергические исследования) и абиотической нагрузок (дегельминтизация и другие противопаразитные обработки), желательно располагать объективной информацией об адаптационных возможностях самого объекта этой нагрузки – сельскохозяйственного животного в конкретных экологических условиях.

Также, следует отметить, что любая инфекция, как правило, протекает в ассоциированном варианте с другими инфекциями и паразитами, определяя, в свою очередь еще одну сторону экологической нагрузки. С учетом всего изложенного мы полагаем, что в настоящее время назрела объективная необходимость располагать наиболее полной информацией об адаптационных возможностях сельскохозяйственных животных в разных экологических зонах страны.

Например, в Якутии, уже давно выявлена существенная разница в приспособительных возможностях крупного рогатого скота к тем экологическим нагрузкам, которые испытывают животные, в районах добычи алмазов и редкоземельных металлов, мы должны дать объективную оценку иммунологических возможностей сельскохозяйственных животных, в первую очередь, в наиболее неблагоприятных зонах нашей страны. В этом заключается научная задача

Практический ее аспект состоит в том, что в зависимости от этиологических и, в целом, резистентных параметров животных можно будет корректировать по срокам и объему ветеринарно-профилактические нагрузки на животных, являющиеся сегодня составной частью всего комплекса плановых мероприятий.

Сегодня явно назрела актуальная необходимость критического переосмысления всего того, что мы делаем с животными. Следует учитывать особенности эпизоотического состояния на уровне каждой популяции сельскохозяйственных животных, поскольку является аксиомой, что для достижения у животных наиболее адекватного иммунного ответа на эпизоотически необходимую вакцину, следует прежде всего снять с него тот максимум экологической нагрузки в том числе биотической природы, который сформировался в тех или иных эпизоотических и экологических условиях. С этой целью традиционно сложившуюся схему плановых ветеринарно-профилактических мероприятий необходимо пересмотреть.

Все манипуляции с животными должны вписываться в их физиологические возможности (адаптационные): активизация иммунного ответа должна непременно чередоваться с компенсацией.

Первоначально, за 2 недели до постановки скота на стойловое содержание, животных необходимо обрабатывать против эндо и эктопаразитов, используя при этом один из препаратов макроциклических лактонов (ивомек, цидектин и др.). Также можно использовать несколько антипаразитарных средств с более узким спектром действия. Через 1,5 месяца следует последовательно проводить диагностические исследования скота (в зависимости от эпизоотической ситуации) на инфекционные болезни.

По полученным результатам исследований можно проводить выбраковку животных по специальным показаниям, а остальное поголовье подвергать (через 2 недели после исследований) вакцинации. Интервал между вакцинациями должен составлять не менее 3-х недель.

Весной, перед окончанием стойлового периода, до выгона животных на пастбище, дополнительно следует проводить диагностические исследования на паразитозы и, кроме того, серологические, гематологические (на лейкоз) и аллергические исследования на инфекции. Только после этого приступают к вакцинации поголовья, выбраковав предварительно реагирующих животных.

Поэтапное проведение лечебно-профилактических и диагностических мероприятий позволяет снять аллергизирующее токсическое и иммунодепрессивное действие эндо- и эктопаразитов, провести на втором этапе (по чистому фону) диагностические (серологические и аллергические) исследования и на третьем необходимые вакцинации животных

Используя данную схему, можно добиться полной ликвидации парааллергических туберкулиновых реакций у крупного рогатого скота, благополучного по туберкулезу. В рамках рассматриваемой проблемы ветеринарной экологии в тесной взаимосвязи также стоит проблема адаптации сельскохозяйственных животных. С точки зрения повсеместного влияния на организм биотических факторов, можно выделить схему ветеринарно-профилактических мероприятий, преследующую основную цель оптимизацию условий максимального снижения антигенной нагрузки (прежде всего биотической природы) на организм животных.

Что касается абиотических факторов, прежде всего ксенобиотиков, то их влияния избежать гораздо сложнее. Здесь более всего следует уповать на степень адаптированности животных к тем или иным экологическим условиям.

Литература

1. Васильев, Д.А. Иммунология (лекционный курс) [Электронный ресурс] : учебное пособие для подготовки аспирантов направления подготовки 36.06.01 - Ветеринария и зоотехния, профиль подготовки 06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология / Д. А. Васильев. - Ульяновск : УГСХА им. П.А.Столыпина, 2015. - 27 с.
2. Мониторинг объектов окружающей среды на наличие бактерий рода *Citrobacter* и их фагов / Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, Е.О. Ефрейторова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы VII Международной научно-практической конференции. 4-5 февраля 2016 г. - Ульяновск : УГСХА им. П.А.Столыпина, 2016. - Том III. - С. 253-260
3. Юдич, Г.А. Чувствительность к антибиотикам микроорганизмов, выделенных при конъюнктивите / Г.А. Юдич, А.Д. Шишова // Молодежь и наука XXI века : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. 13 декабря 2018 г. - Ульяновск : УлГАУ, 2018. - Том II. - С. 522-525
4. Шишова, А.Д. Антибиоточувствительность штаммов *Serratia marcescens* выделенных из окружающей среды / А.Д. Шишова, Г.А. Юдич // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии : материалы XI-й Международной студенческой научной конференции. 30 мая - 1 июня 2018 года. - Ульяновск : УлГАУ, 2018. - Том 2. - С. 122-126

5. Юдич, Г.А. Экологическая катастрофа на Аральском море и ее последствия для окружающей среды / Г.А. Юдич // В мире научных открытий : материалы Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). 23-25 мая 2017 г. - Ульяновск : УлГАУ, 2017. - Том III. Часть 2. - С. 302-304
6. Алиджанова И. Э. Исследование адаптационных возможностей организма в ответ на физическую нагрузку в эксперименте // Вестник ОГУ. 2009. №1.
7. Орлова Светлана Тихоновна, Сидорчук Александр Андреевич, Горбатова Хелена Станиславовна, Сережина Людмила Абрамовна Вопросы иммунизации домашних животных с учетом данных доказательной медицины (Руководство WSAVA по вакцинации собак и кошек) // РВЖ МДЖ. 2015. №1.
8. Пругло В. В. Вакцинопрофилактика актинобациллезной плевропневмонии свиней (АПП) в РФ // Перспективное свиноводство: Теория и практика. 2011. №1. URL:
9. Заушинцен Антон Сергеевич, Скалон Николай Васильевич Влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов на формирование биологической продуктивности растений // Вестник КемГУ. 2013. №4 (56).

УДК 57.023:637.24-072.85

БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД В ТЕСТИРОВАНИИ СЫВОРОТКИ МОЛОКА КОРОВ

Шумихина В.Д.¹, Макаров А. В.²

¹*Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия*

²*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Аннотация: Представлены исследования по выявлению возможности использования биолюминесцентного тестирования для определения заболевания коров. Биолюминесцентное тестирование сыворотки молока коров проведено с использованием бактериальной биферментной ферментативной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза. Выявлено достоверное снижение остаточного свечения ферментативной системы для сыворотки молока коров, имеющих заболевание мастит по сравнению со здоровыми коровами. Изменение остаточного свечения обусловлено снижением концентрации мочевины в сыворотке молока здоровых коров и повышением концентрации белка для коров с заболеванием мастит. Таким образом, интегральный показатель биолюминесцентного свечения может применяться в ветеринарии для диагностирования заболевания коров.

Ключевые слова: *бактериальная ферментативная система NADH:FMN-оксидоредуктазы+люцифераза, сыворотка молока, коровы, ветеринария.*

BIOLUMINESCENT METHOD IN TESTING SERUM OF COW MILK

Shumikhina V.D.¹, Makarov A.V.²

¹*Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*

²*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: Presented research to identify the possibility of using bioluminescent testing to identify diseases of cows. Bioluminescent testing of cows' milk serum was carried out using the NADH: FMN-oxidoreductase + luciferase bacterial enzyme-binding enzyme system. A significant decrease in the residual luminescence of the enzymatic system for the milk serum of cows with mastitis compared with healthy cows was revealed. The change in residual luminescence is due to a decrease in the concentration of urea in the milk serum of healthy cows and an increase in the protein concentration for cows with mastitis constipation. Thus, the integral indicator of bioluminescent luminescence can be used in veterinary to diagnose the disease of cows.

Keywords: *bacterial enzyme system NADH:FMN-oxidoreductase + luciferase, milk serum, cows, veterinary.*

Наличие заболеваний молочной железы, в том числе и мастита, у коров имеет широкое распространение в сельскохозяйственной промышленности и наносит экономический удар, т.к. при воспалении вымени корова снижает удой до 10-15% [2].

В настоящее время существует множество методов для диагностирования мастита у коров, такие как клинический анамнез с проведением лабораторных анализов, быстрый маститный тест молока и ультразвуковые обследования коров [1, 3]. Методы требуют специального персонала, трудоемки и занимают много времени при проведении анализа. Предлагаем новый подход экспрессного лабораторного анализа – биолюминесцентный метод. Биотестирование построено на фиксации интенсивности биолюминесцентного свечения, создаваемое ферментативной системой светящихся бактерий: NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза. В зависимости от концентрации метаболитов в сыворотке молока будет изменяться активность ферментов биолюминесцентной системы, которая будет давать отклик в виде уровня свечения [5, 6]. Такой

метод отражает состояние организма на молекулярном уровне, снимает проблемы с воспроизводимостью данных и больших ошибок в измерениях. Поэтому целью исследования явилось выявление возможности использования биолюминесцентного тестирования для определения заболевания коров.

Материалы и методы.

В ходе работы были протестированы 25 образцов молока коров породы голштинская, черно-пестрой масти. Из них с маститом составляло 15 образцов и клинически здоровых - 10 образцов. Качество сырового молока анализировали на комбинированной аналитической системе (Bentley Instruments, США) и высокоскоростной инфракрасном анализаторе (Bentley Combi FTS, США).

Для биолюминесцентного тестирования использовали молочную сыворотку, которую получали прокисанием в течение 7 дней. Перед тестированием сыворотку фильтровали через фильтровальную бумагу среднего диаметра и разводили буфером в 50 раз.

Биолюминесцентное тестирование сыворотки проводили с использованием бактериальной биферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, входящая в комплект реактивов КРАБ (Институт биофизики СО РАН, Красноярск). В состав реакционной смеси входили 80 мкл 0,05М калий-фосфатного буфера (рН 6,8 – 7), 5 мкл КРАБа, 10 мкл 0,0025% буферного раствора тетрадеканала (Merck, Германия), 50 мкл 0,07мМ буферного раствора NADH (Sigma, США), 10 мкл 0,16мМ водного раствора FMN (Serva, Германия). Интенсивность биолюминесцентного свечения реакционной смеси регистрировали на планшетном люцинометре (TriStarLB 941, Германия). Измерения проводили с двумя повторностями. В качестве интегрального показателя использовали остаточное свечение (Т, %), вычисляемое как отношение средних максимальных интенсивностей свечения экспериментального (I) (сыворотка) и контрольного (I₀) (калий-фосфатный буфер) измерений, умноженное на 100%

$$T = \frac{I}{I_0} \times 100\%.$$

Статистическая обработка данных проводилась с подсчетом медианы (Me) и интерквартильных разбросов (С₂₅-С₇₅ перцентили). Различия между показателями независимых выборок оценивали по непараметрическому критерию Манна-Уитни, корреляционную связь – по критерию Спирмена. Уровень статистической значимости считали достоверными при p<0,05.

Результаты и их обсуждение.

Результаты комбинированного анализа сырового молока показали отличия параметров молока здоровых коров и коров с маститом. Выявлено достоверные повышение сухового вещества (p=0,002), снижение содержание лактозы (p=0,003) (рис.1 а) и повышение соматических клеток (p=0,00008) в молоке коров с заболеванием мастит по сравнению со здоровыми коровами (рис.1 б). Как известно, значительное увеличение соматических клеток в молоке свидетельствует о воспалительном процессе[4].

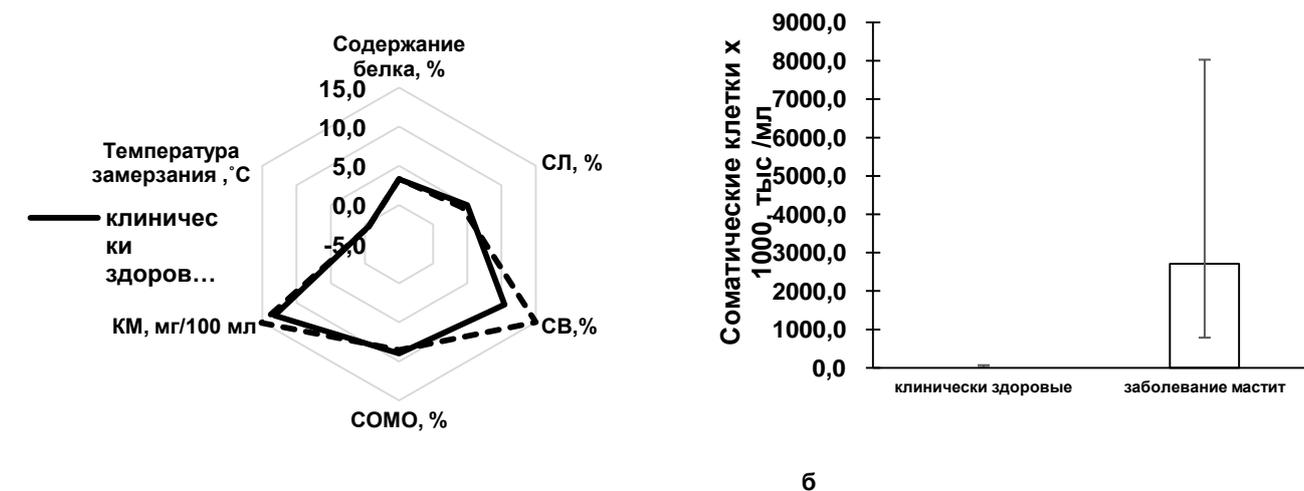


Рисунок 1 – Результаты комбинированного анализа (а, б) сырового молока клинически здоровых и коров с заболеванием мастит. Примечание: СЛ - содержание лактозы, СВ - сухое вещество, СОМО - сухой обезжиренный молочный остаток, КМ - концентрация мочевины.

Результаты биолюминесцентного тестирования сыворотки молока показали, что остаточное свечение ферментативной системы в присутствии сыворотки молока здоровых коров достоверно выше (p=0,02) по сравнению с заболеванием мастит (рис.2). Выявлена корреляционная взаимосвязь повышения остаточного свечения с понижением концентрации мочевины в молоке (r=-0,7) для

здоровых коров. Для коров с заболеванием мастита концентрация мочевины в молоке незначительно понижена, но коррелирует с повышением концентрации общего белка ($r=-0,7$), что, видимо, вызывает значительное ингибирование биолюминесцентной ферментативной системы.

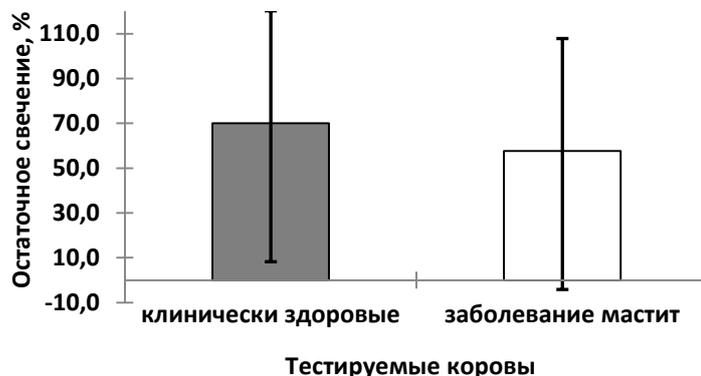


Рисунок 2 – Изменение остаточного свечения биолюминесцентной системы в присутствии сыворотки молока здоровых коров и коров с заболеванием мастит

Заключение.

Таким образом, биолюминесцентное свечение ферментативной системы достоверно выше для сыворотки молока здоровых коров по сравнению с коровами с заболеванием мастит. Ингибирование биолюминесцентного свечения вызвано изменениями структурного содержания молока. Биолюминесцентный метод дает интегральный ответ по определению наличия заболевания мастита у коров и может применяться в ветеринарии для диагностирования заболеваний коров.

Литература.

1. Баркова, А. С. Дифференциальная диагностика мастита у коров с использованием ультразвукового сканирования. / А. С.Баркова, Г. Ю. Смирнов, . //Аграрный вестник Урала. – 2014. - №3. – с. 19-22.
2. Войтенко, Л. Г. Мастит. Диагностика. Методы лечения / Л. Г.Войтенко, А. С.,Картушина, Ю. А.Шутова, М. П.Загорюлько // Ветеринарная патология. – 2013. - №4 – с. 9.
3. Комаров, В. Ю. Диагностика мастита и оценка эффективности проводимой терапии. / В. Ю.Комаров, Б. Л.Белкин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016 - №1 – с. 97-102.
4. Фрунджян, В. Г. Биолюминесцентный метод диагностики мастита у коров / В.Г. Фрунджян, О.С. Дорошина, О.В. Лебедева и др. // Ветеринария. -2005.- №6.-С.40-44.
5. Esimbekova, E. Application of enzyme bioluminescence in ecology. / E.Esimbekova, V.Kratasyuk, O.Shimomura // Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology. - 2014 - Vol. 144. - P. 67-109.
6. Kratasyuk, V. Applications of luminous bacteria enzymes in toxicology / E.Esimbekova, V.Kratasyuk // Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening. - 2015. - Vol. 18, Issue 10. - P. 952–959.

УДК 619:616

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

Щелокова В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены данные о распространенности новообразований кожи в зависимости от вида, возраста мелких домашних животных в условиях города Красноярск.

Ключевые слова: новообразования кожи, мелкие домашние животные, злокачественные опухоли.

THE PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF THE APPEARANCE OF DOMESTIC ANIMALS SKIN TUMORS IN THE CITY OF KRASNOYARSK

Schelokova V.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article presents data on the prevalence of skin tumors, depending on the type, age of small domestic animals in the conditions of the city of Krasnoyarsk.

Keywords: skin neoplasms, small domestic animals, malignant tumors.

Актуальность. В структуре онкологической заболеваемости опухоли кожи у собак находятся на первом месте, у кошек занимают второе место по частоте встречаемости. [4]. По данным Нейла Т. Гормана и Джейн М. Добсон у мелких домашних животных кожные новообразования диагностируются намного чаще, чем опухоли других органов, на долю первых приходится 30% всех опухолей у собак и 20% – у кошек [5].

Как известно, кожа и подкожная клетчатка состоят из нескольких видов тканей, которые дают начало большому количеству опухолей различных типов. Их разделяют на две категории:

- 1) первичные опухоли дермы и подкожной клетчатки;
- 2) вторичные опухоли – метастазы в кожу [5].

Ричард А.С. Уайт выделяет по происхождению четыре типа кожных новообразований:

- 1) эпителиальный тип;
- 2) мезенхимальный тип;
- 3) меланоцитарный тип;
- 4) тучноклеточный тип [5].

Различают доброкачественные и злокачественные опухоли, которые могут проявляться в виде припухлостей, патологических выростов, сыпи, язв, пигментированных пятен [1].

К факторам, способствующим возникновению рака кожи, относят местное воздействие различных групп химических соединений и ионизирующее излучение. Механические и термические травмы кожи, приводящие к образованию рубцов, на фоне которых возможно развитие злокачественного процесса, можно отнести к факторам, повышающим риск возникновения новообразований кожи [2].

Целью нашей работы явилось изучение распространенности и особенностей проявления новообразований кожи у мелких домашних животных в зависимости от вида и возраста в условиях Красноярского края

Материалы и методы. Исследования проводились на базе КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория» и на кафедре Анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета в период с января по декабрь 2018 года. Нами проанализированы журналы с результатами гистологического исследования новообразований кожи мелких домашних животных, поступавших в ветеринарные клиники г. Красноярска..

Для гистологического исследования использовался биопсийный либо операционный материал, который фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине с последующей гистологической обработкой и приготовлением гистологических срезов толщиной 5-7 мкм [3].

С целью изучения возрастного аспекта животных разделили на 4 группы: 1 группа - от рождения до года, 2 группа – от года до пятилетнего возраста, 3 группа – с пяти до девяти лет и 4 группа – старше 9 лет.

Результаты собственного исследования. Нами проанализировано 226 протоколов с результатами гистологических исследований, из которых у 59 животных были выявлены новообразования кожи, что составило 26,1 %. Опухоли кожи диагностировали у 47 собак и 12 кошек, что составило 79,7% и 20,3% соответственно.

Опухоли могут возникать во все периоды жизни животных. Кожные новообразования выявили у 8 собак (13,5%) в возрасте до года, у 11 собак (18,6%) и 4 кошек (6,8%) в возрасте от года до 5 лет, у 20 собак (33,9%) и 3 кошек (5%) в возрасте от 5 до 9 лет, у 8 собак (13,7%) и 5 кошек (8,5%) старше 9 лет. У кошек в возрастной группе до года новообразований кожи выявлено не было. Большой процент обнаружения кожных опухолей у собак отмечали в возрастной группе от 5 до 9 лет, чем у животных старше 9 лет. Вероятно, это связано с уменьшением поголовья возрастных животных (рис. 1).

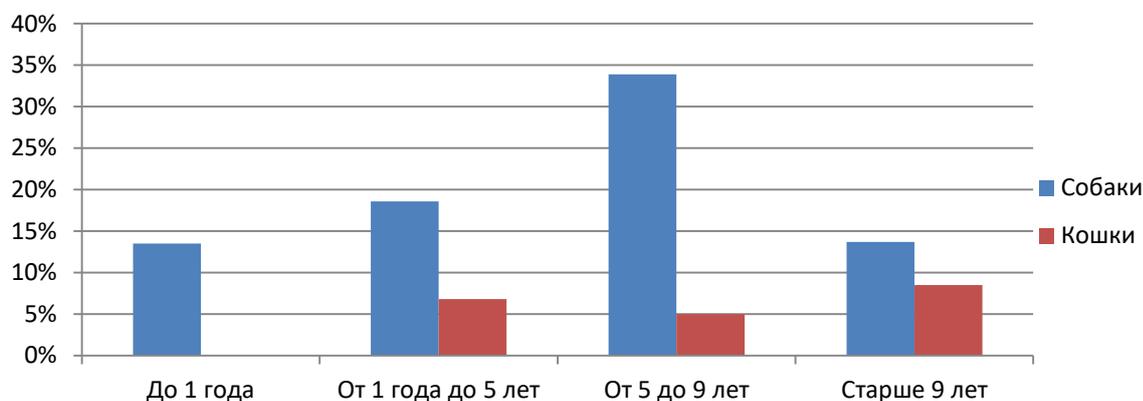


Рисунок 1 – Видовые и возрастные особенности развития новообразований кожи

Из кожных опухолей эпителиального типа доброкачественные и злокачественные новообразования составили 69% и 31% соответственно. Доброкачественные новообразования мезенхимального типа составили 79%, злокачественные – 21%. Опухоли меланоцитарного и тучноклеточного типа в 100% случаев были злокачественными (табл. 1).

Таблица 1 – Доля доброкачественных и злокачественных опухолей кожи у мелких домашних животных, %

Тип опухоли	Количество	Доброкачественные %	Злокачественные %
Эпителиальные опухоли	32	69	31
Мезенхимальные опухоли	14	79	21
Меланоцитарные опухоли	9	0	100
Тучноклеточные опухоли	4	0	100
Всего	59	56	44

По расположению кожные новообразования чаще диагностировали на голове в области ушной раковины, глаз, нижних и верхних челюстей – у 20 животных (33,9%).

Таким образом, по результатам наших исследований новообразования кожи выявили у 26,1%, мелких домашних животных. Чаще болеют собаки в возрасте от 5 лет до 9 лет (33,9%). Кожные новообразования регистрировали чаще у собак (79,7%) и реже у кошек (20,3%), не редко в области головы (33,9%). Наиболее распространены кожные новообразования эпителиального типа, которые в 69% случаев являлись доброкачественными.

Литература

1. Ефимов А. Д. Изучение критериев диагностики мастоцитомы / А.Д. Ефимов Бюллетень науки и практики научный журнал №12. 2016 – .114-120с.
2. Митрохина Н.В. Клинико-морфологическая характеристика опухолей кожи мелких домашних животных / Н.В. Митрохина VetPharma. 2017. №1. – 81-82с.
3. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники /Г.А. Меркулов. Л.: Медицина, 1969. 87с.
4. Трофимцов Д.В., Вилковский И.Ф., Аверин и др. Онкология мелких домашних животных: учебное пособие / Д.В. Трофимцов, И.Ф. Вилковский. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2017. – 221с.
5. Уайт, Ричард А.С. Онкологические заболевания мелких домашних животных/ Ричард А.С Уайт. – М.: Аквариум ЛТД, 2004. – 252 с.

УДК: 636.045

НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ЗАРАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ КОШЕК

Щербак Я.И., Строганова И.Я., Счисленко С.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты изучения нозологического профиля заразной патологии кошек. Эпизоотический мониторинг показал существование ассоциаций вирусов, бактерий, простейших, гельминтов и паразитических членистоногих в определенных соотношениях. Полученные результаты необходимо читать при проведении лечебно-оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: кошки, вирусные болезни бактериальные болезни, микроспория, паразиты,

NOSOLOGICAL PROFILE OF INFECTIOUS PATHOLOGY OF CATS

Scherbak Y.I., Stroganova, I. Y., Schislenko S. A.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: Article presents is the results of the study of nosological profile of infectious pathology of cats. Epizootic monitoring showed the existence of associations of viruses, bacteria, protozoa, helminths and parasitic in certain ratios. The results indispensably consider the treatment and recreational activities.

Keywords: cats, virus diseases, bacterial diseases, *Microsporum*, parasitoses, *Toxocara cati*, *Ctenocephalides felis*, *otodectes cinotis*.

В условиях современных мегаполисов, по мнению ученых, следует обратить внимание на регистрируемый нозологический профиль заразной патологии мелких домашних животных. Не следует исключать и тот факт, что количество кошек и собак с каждым годом увеличивается. Тем самым, возрастает и риск распространения особо опасных зооантропонозных заболеваний [3, 6, 7].

В организме животных и человека, как правило, могут создаваться определенные ассоциации паразитических форм бактерий, вирусов, риккетсий, грибов, простейших, гельминтов и членистоногих [2, 3].

Микроорганизмами и простейших, в ассоциации с гельминтов, негативно влияют на физиологическое состояние животных. В результате снижения защитных сил организма, ослабления его иммунной системы и факторов естественной неспецифической резистентности для микромира и всех паразитических форм появляются благоприятные условия. Все это отражается на общем состоянии организма, снижается неспецифический иммунитет, а также резко уменьшается выработка специфических антител при активной и пассивной иммунизации. При снижении иммунитета проникновение в кровь представителей микрофлоры, даже нормальной, могут привести к патологическому процессу [4, 5].

Цель исследования. Изучить этиологической структуры заразных болезней кошек в городе Красноярске за период 2014 -2018.

Материалы и методы исследования. Исследования по распространения заразных болезней кошек, были проведены на кафедре ЭМП и ВСЭ ИПБиВМ КрасГАУ, ветеринарных клиник «Здоровые зверушки», «Друг» г. Красноярска.

Диагноз на вирусные заболевания, такие как: панлейкопения, кальцивироз, ринотрахеит, короновирусная и аденовирусная инфекция, устанавливали на основании эпизоотологических данных (возраста, породы, условий содержания и т.п.), клинических признаков, лабораторных исследований (ПЦР, экспресс - диагностические тесты).

Инфекционные заболевания, вызываемые бактериальной микрофлорой (*Staphylococcus aureus*, *St. epidermidis*, *Bor. bronchiseptica*, *E. Coli* и др.) устанавливали микробиологическими исследованиями по Блохиной И.Н., Воронина Е.С. и др. [1].

Зараженность кошек на гельминтозы (токсокароз, токаскаридоз, дипилидиоз и др.) устанавливали методами Фюллеборна, Котельникова–Хренова. В роли флотационных растворов использовали аммиачную селитру, насыщенный раствор поваренной соли.

Диагноз на заражение стационарными эктопаразитами (ктеноцефалез, линогнатоз, триходектоз) проводили при полном осмотре животного и микроскопировании членистоногого, устанавливая диагноз по морфологическим особенностям.

Результаты и их обсуждение. Как показали результаты исследования, в г. Красноярске в настоящее время, насчитывается более 380 тыс. кошек. За изучаемый период, диагноз на заразные болезни был установлен более чем у 43,7 тыс. животных.

По нозологическому профилю регистрируемых заболеваний кошек, диагноз на болезни незаразной этиологии был поставлен в 28,9% случаев или у 12,6 тыс. гол. Тогда как, кошек зараженных возбудителями инфекционных и инвазионных заболеваний было выше - 37,2 % (инфекции) или 16,3 тыс. гол. и 33,9 % (инвазии) или 14,8 тыс. гол. Что позволяет предположить достаточно широкое распространение заразной патологии.

При установлении этиологической структуры инфекционных болезней кошек, как видно из Рис.1, были вызваны: вирусами - 40,1%, бактериями - 20,3 %, и грибами - 39,6 %.



Рисунок 1 – Нозологический профиль инфекционных болезней кошек

Результаты проведенных исследований показали, что из вирусных болезней кошек в городе в основном регистрируются: панлейкопения, кальцивироз, ринотрахеит, аденовирусная и ротавирусная инфекции.

Диагноз на панлейкопению за исследуемый период, был поставлен у 1961 кошек (30,0%), вирус сем. Caliciviridae был обнаружен в 1699 гол., что составляет 26,0 % от всех вирусных болезней. Что касается ринотрахеита, то на долю данного заболевания приходилось около 15,0% (981 гол). Аденовирусная и ротавирусная инфекции регистрировались достаточно часто и составили соответственно: 16 % (1045 гол.) и 13% (850 гол.).

Инфекционные заболевания, вызываемые бактериальной микрофлорой, были представлены в основном стафилококками, стрептококками, бордетеллой и кишечной палочкой. При микробиологическом исследовании *Staphylococcus aureus* был обнаружен в 926 пробах или в 28,0% случаях от всех бактериальных инфекций, *St. epidermidis* был идентифицирован у 695 кошек, что составило 21,0 %, *Bordetella bronchiseptica* - у 728 кошек или в 22,0% случаев, *Escherichia coli* - у 959 гол. (29,0%).

Дерматофитозные заболевания кошек, вызываемые грибами, в городе Красноярске, в большей степени представлены родом *Microsporum*. За изучаемый период положительный результат на микроспорию был поставлен у 6454 животных. В целом это составляет 39,6% от всех инфекционных заболеваний.

Наряду с инфекционными заболеваниями, регистрируются и инвазионные. Так, на долю паразитарных заболеваний, как показали проведенные за пять лет исследования, приходится около 33,9 % (14,8 тыс. гол) от всех заразных болезней кошек.

По этиологической структуре возбудители инвазионных болезней, относящиеся к гельминтам типа *Plathelminthes* составляют 35,0 % (5181 гол.), к простейшим типа *Apicomplexa* - 17,0% (2521 гол.), к членистоногим типа *Arthropoda* - 48,0 % (7100 гол.) (Рис.2).



Рисунок 2 – Паразитофауна кошек

Доминирующее значение среди гельминтозов кошек принадлежит нематодам, таким как токсокарозу и дипилидиозу. По результатам проведенных гельминтоскопических и гельминтовооскопических исследований, яйца и членики *Toxocaracati* и *Dipylidium caninum* обнаруживали более чем у 50 % животных.

Токсоплазмоз у кошек регистрируется постоянно, хотя зараженность этим опасным зооантропонозом, в целом по городу, не превышает средних допустимых показателей. Чаще у кошек встречается такой протозооз как лямблиоз – 16% (2269 положительных проб).

Что касается зараженности кошек арахноэнтомозами, то на их приходится - 48,0 %.

Так, диагноз на отодектоз, вызываемый клещом *Otodectes cynotis*, был поставлен у 3408 гол. или 48 %. Стационарные эктопаразиты были обнаружены у более 52,0% или у 3690 кошек. У обследованных животных были выявлены следующие энтомозы: ктеноцефалез, линогнатоз и триходектоз. *Stenocephalides felis* были обнаружены у 2583 гол. (70,0 %) случаев, *Linognathus vituli (setotus)* – 590 гол. (16,0 %), *Trichodectes (Felicola) subrostratus* - 517 гол. (14,0 %).

Таким образом, на основании проведенных исследований в г. Красноярске среди заразных болезней кошек установлено существование сложных ассоциаций паразитических организмов, простейших, вирусов и бактерий. Все это необходимо учитывать при проведении лечения больных животных а также при проведении профилактических мероприятий.

Литература

1. Ковальчук, Н.М. Коррекция микробиоценоза кишечника цыплят на фоне применения тика / Н.М. Ковальчук, С.А. Счисленко, С.А. Кузнецова // Вестник КрасГАУ. 2011. № 11. С.176-179. энтеросорбента ЭБК-2 и пробиотика / Н.М. Ковальчук, С.А. Счисленко, С.А. Кузнецова // Вестник КрасГАУ. 2011. № 11. С.176-179.
2. Красиков, А.П. Комплексная диагностика ассоциативных инфекционных болезней крупного рогатого скота / А.П. Красиков [и др.] // Ветеринарная патология. – 2014. – № 1 (47). – С. 13–21.
3. Красиков, А.П. Понятие о паразитоценозах, смешанных и ассоциативных инфекциях животных / А.П. Красиков, Н.В. Рудаков, М.В. Заболотных // Вестник ОмГАУ № 4(24). 2016. С.158-165.
4. Красиков, А.П. Роль микропаразитоценозов в эпизоотологии инфекционных болезней / А.П. Красиков [и др.] // Ветеринарный консультант. – М., 2005. – № 4 (95), февраль. – С. 15–16.
5. Маркевич, А.П. Ассоциативные болезни животных / А.П. Маркевич, В.М. Апатенко // VI съезд паразитоценологов Украины: тезисы докладов. – Харьков, 1995. – С. 79–80.

6. Щербак, Я.И. Распространение кальцивироза кошек в Красноярске / Проспект Свободный-2015: материалы науч. конф., посвященной 70-летию Великой Победы (15–25 апреля 2015 г.) [Электронный ресурс] // Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – С. 97-100
7. Shcherbak, Y.I. Epizootic monitoring contagious diseases cats in Krasnoyarsk / Y.I. Shcherbak, S.A. Schislenko // European Journal of Biomedical and Life Sciences / Scientific journal, «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. №3, 2015, - pp.81-83

УДК 636.082.4

РЕЦИПРОКНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ КРОЛИКОВ ПОРОД СЕРЕБРИСТЫЙ И СОВЕТСКАЯ ШИНШИЛЛА

Яковлева В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Изучены рост и развитие крольчат чистопородных и помесных крольчат (породы серебристый, советская шиншилла), полученных в результате реципрокного скрещивания. Установлено, что помесные кролики с рождения до 50-дневного возраста имели высокие темпы роста, а максимальные показатели приростов живой массы выявлены у крольчат породы советская шиншилла и помесного молодняка, полученного от скрещивания самок породы серебристый с самцами советская шиншилла. Помесные крольчата имели эйрисомный и мезосомный конституциональный тип.

Ключевые слова: кролики, экстерьер, реципрокное скрещивание, индекс сбитости, экстерьер, помеси.

RECIPROCAL CROSSING OF RABBITS OF BREEDS SILVER AND SOVIET CHINCHILLA

Yakovleva V.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: In the work, the growth and development of rabbits of meat and skin skins and their combinations (silver, Soviet chinchilla), obtained as a result of reciprocal crossing, are studied. It has been established that crossbred rabbits from birth to the age of 50 days had high growth and development rates, and maximum rates of increase in live weight were found in crossbred young, obtained from crossing silver female breeds with Soviet chinchilla males.

Keywords: rabbits, exterior, reciprocal mating, index of downwardness, exterior, crossbreed.

Введение. Скрещивание различных пород кроликов влияет на увеличение живой массы, скороспелости, продолжительности жизни и жизнеспособности молодняка, а также является действенным и быстрым способом повышения продуктивности животных [4]. Реципрокное скрещивание – совокупность двух скрещиваний с разной комбинацией родительских форм. При реципрокном скрещивании каждый из генотипически различных родительских типов А и В используется дважды — один раз в качестве материнской и другой раз в качестве отцовской форм: ♀А × ♂В и ♀В × ♂А. Скрещивание различных пород и линий кроликов не всегда приводит к появлению более продуктивного потомства [3]. В связи с этим актуально изучить рост и развитие крольчат полученных при реципрокном скрещивании.

Цель работы: Изучить рост и развитие крольчат, полученных при реципрокном скрещивании кроликов пород серебристый и советская шиншилла.

Материал и методика исследования. Работа проводилась на кроликоферме ЛПХ «Камарчага» Манского района, Красноярского края. Было сформировано четыре группы крольчат: I – полученных в результате скрещивания кроликов породы серебристый (♀ С × ♂ С, n = 5); II – кроликов породы советская шиншилла (♀ СШ × ♂ СШ, n = 5); III – самок породы серебристый с самцами породы советская шиншилла (♀ С × ♂ СШ, n = 4); IV – самок породы советская шиншилла с самцами породы серебристый (♀ СШ × ♂ С, n = 10).

Изучались живая масса (г) и параметры экстерьера кроликов (длина туловища, см; обхват груди, см; индекс сбитости, %). Живую массу устанавливали путём индивидуальных взвешиваний на электронных весах с точностью до 1 г. Стати измеряли лентой с точностью до 0,5 см во время взвешивания кроликов. Индексы телосложения, прирост живой массы рассчитывались по общепринятым формулам.

Результаты исследования. Результаты изучения динамики живой массы молодняка кроликов представлены в таблице 1. Крольчата породы серебристой при рождении имели живую массу 68 г, что на 2,9 % (P < 0,95) и на 9,3% (P ≥ 0,999) ниже, чем у помесей III и IV групп соответственно. Масса крольчат породы советская шиншилла при рождении составляла 75 г.

Таблица 1 – Живая масса (M±m) крольчат в разном возрасте, г

Группа		Возраст, дней		
		при рождении	21	50
I	♀С×♂С	68 ± 1,51	340 ± 4,21	911 ± 8,6
II	♀СШ×♂СШ	75 ± 1,85*	358 ± 5,06**	1112 ± 11,5***
III	♀С×♂СШ	70 ± 1,04	349 ± 4,99	1216 ± 10,81***
IV	♀СШ×♂С	75 ± 1,5***	356 ± 5,15**	1213 ± 10,99***

*-P≥0,95; **- P≥0,99;***- P≥0,999 по отношению к I группе.

В возрасте 21 день наиболее высокую живую массу имели чистопородные крольчата II группы- 358г, наименьшую – 340г- I группы. Крольчата IV группы (♀СШ × ♂С) превосходили сверстников I группы на 4,7 % по живой массе и III группы на 2 %. Крольчата I группы по живой массе достоверно (P≥0,99) уступали крольчатам IIIи II группы.

В 50-дневном возрасте чистопородные крольчата I группы уступали по живой массе сверстникам из других групп. Разница между показателями чистопородных крольчат II группы составила 201 г, III и IV групп – 302 г и 305 г соответственно. Разница достоверна по третьему порогу.

Анализ данных таблицы 2 показал, что в период от рождения до 21 дня наибольший относительный прирост был в группе крольчат породы советская шиншилла и составил 283 г, наименьший (272 г) в группе крольчат породы серебристый. В период от 21 до 50 дней также сохранилось превосходство крольчат советская шиншилла над крольчатами остальных групп. Среднесуточный прирост от рождения до 21 дня во всех группах был одинаков - 13 г. В период от 21 дня до 50 дней среднесуточный прирост был выше у крольчат помесных групп, он составил 30 г.

Наименьший показатель среднесуточного прироста отмечается в I группе крольчат – 20 г. Наивысший относительный прирост наблюдался в период от рождения до 21 дня в I и III группах и составил 133 %, а в период от 21 до 50 дней только в III группе – 111 %. Наименьшим относительным приростом характеризовались крольчата IV группы (130 %) в период от рождения до 21 дня и I группа (91 %) в период от 21 до 50 дней.

Таблица 2 – Прирост живой массы крольчат

Группа	Прирост	Период, дней	
		0 – 21	21 – 50
I(♀С×♂С)	абсолютный, г	272	571
	среднесуточный, г	13	20
	относительный, %	133	91
II(♀СШ×♂СШ)	абсолютный, г	283	754
	среднесуточный, г	13	26
	относительный, %	131	103
III(♀С×♂СШ)	абсолютный, г	279	867
	среднесуточный, г	13	30
	относительный, %	133	111
IV(♀СШ×♂С)	абсолютный, г	281	857
	среднесуточный, г	13	30
	относительный, %	130	109

Живая масса и экстерьерные данные кроликов позволяют судить о конституции и направлении продуктивности. В кролиководстве индекс сбитости является одним из основных показателей развития массы тела кроликов и отражает взаимосвязь живой массы и экстерьера (таблица 3).

Таблица 3 – Экстерьерные показатели крольчат в возрасте 50 дней, M±m

Показатель	I	II	III	IV
	♀С×♂С	♀СШ×♂СШ	♀С×♂СШ	♀СШ×♂С
Длина туловища, см	39 ± 0,58	38,5 ± 0,81	29,5 ± 0,19***	39 ± 0,59
Обхват груди, см	23,5 ± 0,68	22,5 ± 0,6	20 ± 0,48**	24 ± 0,86
Индекс сбитости, %	59,5 ± 1,91	58 ± 1,66	67 ± 3,14*	61 ± 1,91
Конституциональный тип	лептосомный	лептосомный	эйрисомный	мезосомный

*-P≥0,95; **- P≥0,99;***- P≥0,999 по отношению к I группе.

Из данных таблицы 3 мы видим, что более удлиненное туловище имели чистопородные крольчата I группы и помеси IV группы. Чистопородный молодняк имеет длину туловища на 12,2% больше, чем помесные, а обхват груди у них выше на 7,5%. Крольчата IV группы по длине туловища на

24%, а по обхвату груди на 17,7% превосходят сверстников I группы. Помесные крольчата превосходят чистопородных по индексу сбитости. Чистопородные крольчат отличаются лептосомным конституциональным типом. Крольчата III группы имеют эйрисомный тип, а IV – мезосомный.

Выводы. Таким образом при рождении наибольшую живую массу 75г имели крольчата II и IV группы, что на 9,3% и 7% больше, чем в I и III группах. В возрасте 21 день это превосходство сохранилось. В возрасте 50 дней живая масса крольчат была наивысшей в III и IV группах и составила соответственно 1216г и 1213г.

Наивысшие относительные приросты в период от рождения до 21 дня были в I и III группах – 133%. В период от 21 дня до 50 дней наивысший относительный прирост показали крольчата III и IV группы – 111% и 109% соответственно.

Чистопородные крольчата имели лептосомный, III группа эйрисомный, IV группа- мезосомный тип конституции.

Литература

1. Алексеева Е.А. Селекционно-генетические параметры и показатели резистентности кроликов / Е.А. Алексеева, И.Ю. Еремина. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т., 2016. -120 с.
2. Ефремов А.П. Мясная продуктивность чистопородных и помесных кроликов калифорнийской породы / А.П.Ефремов // Главный зоотехник. – 2011. – № 5. – С. 41–45.
3. Норейко А.Ю. Откормочные качества кроликов мясных пород при реципрокном скрещивании в условиях Беларуси /А.Ю. Норейко // Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в ТОО «Викторовское» Костанайской области. – С. 202-207.
4. Тинаев Н.И. Скрещивание – беззатратный метод повышения продуктивности кроликов на товарных фермах / Н.И. Тинаев // Кролиководство и звероводство. – 2013. – №1. – С. 14–17.

УДК 621.311.24

**ВИДЫ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК
И ОБЗОР МОДУЛЬНОГО ВЕТРОКОЛЕСА**

Акулов Д.И.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описываются виды ветрогенераторных установок, с указанием их КПД, также предоставлен обзор на патент модульного ветроколеса.

Ключевые слова: ветрогенератор, лопасти, ветроколесо, КПД, ветроколесо, модуль, ветер.

**THE TYPES VETROGENERATORY INSTALLATIONS
AND REVIEW MODULAR PROPELLER**

Akulov D.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article describes the types of wind turbines, indicating their efficiency, also provides an overview of the patent modular wind wheel.

Key words: wind generator, blades, wind wheel, efficiency, wind wheel, module, wind.

Как всем известно, существует множество типов ветрогенераторных установок, у каждого вида свои характеристики. Для того чтобы подобрать наиболее подходящую ветрогенераторную установку, в первую очередь рассматривают её КПД. В данной статье приведен обзор ветрогенераторных установок, с указанным их КПД и характеристиками.

Ветроэнергетическая установка содержит, по меньшей мере, один ветрогенератор, состоящий из лопастей, воспринимающих энергию ветра, и связанного с ним, по меньшей мере, одного электромеханического преобразователя. Лопасти ветрогенератора закреплены так, что они имеют возможность совершать изгибные колебания - поперек потока, и крутильные колебания - вдоль собственной оси жесткости (флаттер).

Ветрогенераторы размещены в ячейках сети с возможностью поворота вокруг вертикальной оси на 180°, лопасти расположены сзади от оси поворота. Сети, растянутые на рамах, закреплены на одной мачте в перпендикулярных вертикальных плоскостях и с помощью мачт и растяжек вывешены в несколько рядов, причем одна система рядов расположена перпендикулярно другой системе рядов и поверхности земли. Каждый ветрогенератор снабжен связанной с торсионом ступицей, в которой с возможностью поворота вокруг своей оси установлены лопасти, каждая из которых снабжена установленным в ней торсионом, ось которого совпадает с продольной осью лопасти и который соединяет лопасть и ступицу, а центр масс каждой лопасти вынесен назад по направлению потока ветра по отношению к оси лопасти. [2]

На рисунке 1 можно увидеть самые популярные из них. Для удобства рядом с каждым генератором написан его коэффициент использования ветра. [1]

У каждого типа ветрогенераторной установки есть свои преимущества и недостатки, однако можно выделить общие для всех.

Преимущества:

- высокий КПД;
- экологичность установки;
- отсутствие постоянного контроля за положением ротора;
- возможность использования в комбинированных системах электроснабжения.

К минусам же можно отнести следующие:

- уровень шума (до 45 дБ);
- сложность монтажа, требующего устойчивого основания;
- непостоянство ветра;
- необходимость использования инвертора для питания устройств на постоянном токе.

В 2018 году был зарегистрирован патент на новое ветроколесо. Модульное ветроколесо, содержащее дугообразные лопасти, которые расположены вокруг оси вращения ветроколеса, каждая из которых связана с крепежным элементом, расположенным вдоль оси вращения ветроколеса, отличающееся тем, что вдоль оси вращения ветроколеса установлены передний и задний валы, ветроколесо выполнено с возможностью установки на опоре посредством узла крепления и состоит

из переднего и заднего модулей одинаковой массы, при этом передний модуль выполнен аппроксимированным в форму конуса и жестко закреплен на переднем валу.

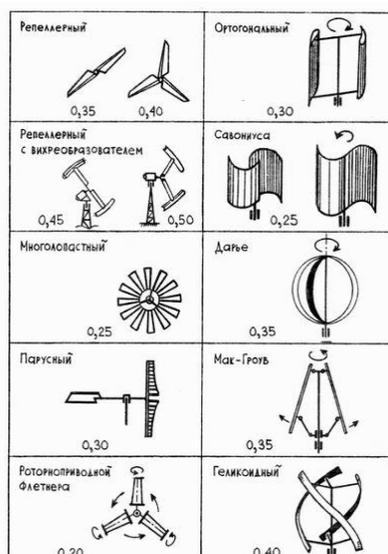


Рисунок 1– Типы ветрогенераторов и их КПД [1]

Задний модуль выполнен аппроксимированным в форму усеченного конуса с диаметром усеченной части, равным диаметру основания переднего модуля, и жестко закреплен на заднем валу, при этом передний конец переднего вала выполнен с возможностью установки в узле крепления опоры. [3]

Задний конец ветроколеса выполнен выступающим за основание переднего модуля с возможностью крепления к переднему приводному валу двухроторного генератора, при этом передний конец заднего вала выполнен выступающим за усеченную часть заднего модуля с возможностью крепления к заднему приводному валу двухроторного генератора. [3]

Также задний конец выполнен с возможностью установки в узле крепления опоры, причем каждый модуль выполнен с возможностью свободного вращения вокруг продольной оси вращения модульного ветроколеса, модульное ветроколесо выполнено с возможностью свободного вращения вокруг вертикальной оси, на которой находится его центр масс, при этом направление восходящих спиралей дугообразных лопастей заднего модуля выполнено встречным по отношению к направлению восходящих спиралей дугообразных лопастей переднего модуля, количество заходов восходящих спиралей дугообразных лопастей в каждом модуле равно трем, причем угол закручивания каждой спирали равен 360° [3].

Задачей предлагаемого изобретения является создание модульного ветроколеса, позволяющего повысить эффективность преобразования кинетической энергии ветра в механическую энергию вращения [3].

Технический результат заявленного изобретения - повышение коэффициента использования энергии ветра, увеличение продольной составляющей скорости набегающего воздушного потока за счет самоориентации модульного ветроколеса в набегающем воздушном потоке.

Исходя из всего выше перечисленного, следует указать, что модульное ветроколесо наиболее современное и имеет наивысший КПД за счет самоориентации модульного ветроколеса, а также за счет передней и задней части модульного ветроколеса.

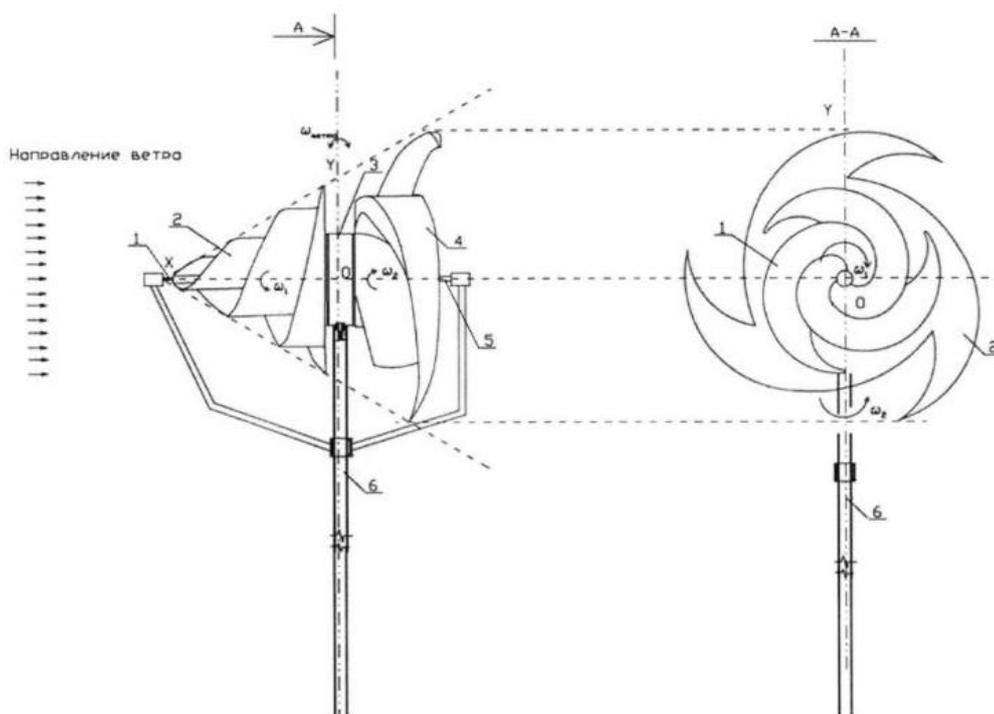


Рисунок 2– Модульное ветроколесо [3]

Литература

1. Ветроэнергетика - реалии и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://domdomov.ru/lib/umdom/nuldom/altenergy/wind/a8272.htm> (дата обращения: 15.03.2019).
2. Пат. № 2649371 РФ. Ветрогенератор // Баражников А.В., Довженко Н.Н., Минкин А.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет». - №2016143869; заяв. 08.11.2016. Оpubл. 02.04.2018. Бюл, № 10(дата обращения: 18.03.2019).
3. Пат. № 2649166 РФ. Модульное ветроколесо // Кашин Я.М., Кашин А.Я., Яковенко А.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ"). - №2017100677; заяв. 10.01.2017. Оpubл. 30.03.2018. Бюл, № 10(дата обращения: 18.03.2019).

УДК 378.147

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Бакулина О.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье рассматривается значимость применения электронных средств обучения, виды

Ключевые слова: электронные средства обучения, электронные обучающие ресурсы, дистанционное обучение, компьютерные технологии

THE USE OF E-LEARNING IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Bakulina O.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *the article discusses the importance of the use of e-learning tools, view*

Keywords: *e-learning tools, e-learning resources, distance learning, computer technology*

Стремительная информатизация человеческого общества неизбежно влечет за собой внедрение новых информационных технологий (НИТ) и в частности компьютерных технологий во все сферы человеческой деятельности, а также в сферу образования. Современные тенденции в развитии образования основаны на информатизации системы образования и внедрении в учебный процесс комплекса разнообразных информационных технологий. На необходимость формирования новой технологической среды в системе образования указывается в Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы [3]. Применение электронных средств обучения в образовательном процессе позволяет не только повысить эффективность и качество обучения, но и одновременно создает условия для лучшего освоения информационных технологий, что положительно влияет на профессиональный рост и дальнейшее трудоустройство обучаемых. Особенности современного развития общества определяют актуальные проблемы развития компетентности студентов как специалистов в целом [2]. Многочисленными исследованиями установлено, что современные информационные и коммуникационные технологии дают мощный стимул для самообразования, профессионального роста, предоставляют совершенно новые возможности для творческого развития обучаемых, развивают исследовательский подход в ходе переработки учебного материала[4].

Таким образом, можно сделать вывод, что создание электронных средств обучения является важной составляющей общего процесса, направленного на развитие и повышение качества образования.

Существуют различные виды электронных средств обучения. Классифицируя их по назначению и способу предоставления учебного материала, можно выделить:

- электронные учебники и учебные пособия
- обучающие системы
- информационно-справочные системы
- системы моделирования
- электронные тренажеры
- программы для проведения тестирования и т.д.

Одной из важнейших особенностей электронных средств обучения является то, что преобразование их к бумажному варианту, как правило, приводит к потере дидактических свойств.

Одними из основных электронных средств обучения являются учебные пособия и электронные учебники. Это программно-методические комплексы, обеспечивающие возможность самостоятельно или под руководством преподавателя освоить учебный курс или отдельный раздел курса. Как правило, электронные обучающие средства данного вида содержат теоретическую часть, упражнения для закрепления пройденного материала и контролируемую часть. Кроме того, электронные учебники и учебные пособия могут быть расширены за счет встроенных программ, позволяющих освободить обучаемого от выполнения рутинных операций при решении задач, презентаций, фильмов и анимаций, позволяющих лучше понять и усвоить учебный материал.

Информационно-справочные системы используются в процессе обучения для получения информации преподавателями и обучаемыми. Они позволяют осуществлять быстрый поиск информации по различным признакам. Системы данного вида могут быть организованы в виде гипертекстовых и гипермедиа программ. Так же для хранения информации могут быть использованы базы данных, управляемые СУБД.

Системы моделирования используются для математического, в этом случае моделируются объекты исследования и имитационного моделирования, в последнем случае моделируются измерительные установки. Использование систем моделирования позволяет избежать затрат на оборудование и повысить уровень безопасности в учебных лабораториях.

Электронные тренажеры создаются для отработки практических умений действия в различных ситуациях или же приобретения навыков решения задач.

Программы-тесты создаются с целью контроля и измерения уровня знаний обучающихся. Электронные тесты могут создаваться как самостоятельные программные средства, так и входить в состав более сложных электронных средств обучения, например, таких как электронные учебники и учебные пособия. Тесты могут содержать вопросы с единственным выбором и множественным выбором, вопросы, предусматривающие ввод числовой или текстовой информации, вопросы на парное соответствие и упорядочивание вариантов и др. Использование электронных тестов

позволяет разгрузить преподавателя от выполнения рутинной работы по проверке контрольных заданий. Кроме того, электронные тесты могут быть использованы обучающимися для самоконтроля.

В качестве инструментальных средств разработки электронных обучающих ресурсов могут быть использованы:

- программные средства общего назначения;
- системы программирования;
- специализированные программные средства.

В случае использования программных средств общего назначения, таких как, например, Microsoft Power Point, Microsoft Excel, Microsoft Word, Adobe Acrobat и др. трудоемкость процесса разработки невысока, однако возможности создаваемых электронных обучающих ресурсов весьма ограничены. Данная группа инструментальных средств не предоставляет широких возможностей для создания интерактивной составляющей обучающего средства. Создание оригинального, удовлетворяющего любым идеям автора обучающего средства с использованием данного инструментария не представляется возможным. Однако, не смотря на то, что приложения данного вида, не предназначены специально для создания электронных средств обучения, они очень часто используются для создания составляющих курса. Большинство пользователей хорошо с ними знакомы, применяют в повседневной работе, что делает данные инструменты весьма привлекательными. Кроме того, как правило, имеется большое количество уже готовых документов, созданных в таких приложениях – тексты лекций, задания для практических занятий, презентации и т.д.

В случае использования систем программирования, таких как Visual Basic, Delphi, и др., сценарий обучения программируется на выбранном языке. Использование в качестве инструмента системы программирования позволяет осуществлять практически любые методики автора. Недостатками данного подхода являются:

- высокая трудоемкость процесса разработки;
- необходимость привлечения профессиональных программистов.

Современные инструментальные оболочки позволяют использовать при разработке электронных обучающих средств гипертексты, статические и анимированные изображения, видео и аудиоклипы, готовые программные модули.

Система Microsoft LearningContentDevelopmentSystem (LCDS) – это бесплатный инструмент, позволяющий участникам сообщества обучения и сертификации по программам Microsoft создавать интерактивные курсы для работы в сети и презентации Microsoft Silverlight LearningSnacks. В системе LCDS можно создавать курсы с различными медиа-объектами (фото, видео), проверочными заданиями и другими интерактивными элементами в соответствии со встроенными шаблонами. Система LCDS удобна при создании простых линейных курсов и справочных материалов. Не подходит для создания сложных нестандартных курсов с оригинальными сценариями и дизайном.

eAuthor CBT – современное и достаточно функциональное средство разработки курсов, разработанное отечественной компанией Гипер Метод. С помощью eAuthor CBT можно разрабатывать курсы с различным медиа-контентом, включая такие файлы, как SWF, AVI, MPEG, MP3, DWF, VRML. Кроме того, в курсы можно вставлять различные варианты тестирования и разрабатывать функциональные тренажеры и практикумы. В редактор уже встроены несколько педагогических шаблонов, от выбора которых будет зависеть структура будущего курса. При создании нового курса программа сама предложит выбрать, что это будет за курс: учебный курс, интерактивное руководство, учебно-методический комплекс, слайд-курс, тренинг, конструктор УМК или конструктор упражнений.

ISpring Free – бесплатное средство для создания курсов с дистанционным обучением и онлайн- презентаций. Позволяет конвертировать презентации Power Point в формат Flash для размещения на сайте или в системах дистанционного обучения. Основные возможности: поддержка Power Point 2003, 2007, 2010, публикация в один SWF-файл, поддержка анимации и эффектов переходов, поддержка аудио и видео в презентациях, поддержка гиперссылок, вставка flash-файлов и youtube-видео, загрузка презентаций на онлайн-хранилище Slideboom.

Созданные курсы можно использовать как самостоятельно, разместив на сайте или записав на мультимедийный диск, так и в средах дистанционного обучения (например, Moodle). На сегодняшний день Moodle несомненно одна из самых популярных систем дистанционного обучения с открытым исходным кодом.

Используемая платформа дистанционного обучения moodle обеспечивает:

- возможность проведения всех видов занятий, предусмотренных программой;
- работа в личном кабинете создает комфортные условия для работы преподавателя и студента;
- доступ к платформе через сеть Интернет без скачивания и установки дополнительного программного обеспечения [1].

Moodle предлагает пользователю различные панели инструментов, возможность отслеживать прогресс студентов и поддержку мультимедиа. Система дает возможность создавать курсы,

адаптированные под мобильные телефоны, и довольно дружелюбно относится к интеграции дополнений от сторонних разработчиков.

Возможности платформы:

- учет учащихся, возможности их персонализации и разграничения прав доступа к учебным материалам;
- создание и проведение онлайн-курсов;
- ведение отчетности и статистики по обучению;
- контроль и оценка уровня знаний;
- анкетирование и создание опросов;
- возможность интеграции с другими информационными системами.

Некоторые недостатки:

- отсутствие понятия семестра в базовой версии системы и как следствие – невозможность составить итоговую ведомость по всем дисциплинам семестра;
- невозможность создания учебных групп по уровням, создание групп обучаемых возможно только внутри курса.

Основные преимущества платформы Moodle:

- доступность;
- простота использования;
- высокая производительность.

Поскольку платформа распространяется в открытом исходном коде, имеется возможность ее адаптации под конкретные нужды. Простота инсталляции и обновления.

Вместе с тем, среди бесплатных платформ для дистанционного обучения Moodle является наиболее удачным ПО, не уступающим по своим возможностям платным программам.

Основные преимущества электронных средств обучения:

1. Мобильность. Электронные средства позволяют обучаться в любое удобное время, в любом удобном месте.
2. Финансовое преимущество. По сравнению с печатными изданиями, обновление информации в электронных средствах обучения требует меньше затрат.
3. Адекватность используемых технологий. В настоящее время компьютерные технологии используются повсеместно и на работе и в быту. Учащиеся вправе рассчитывать на адекватные современному развитию общества технологические подходы и в учебном процессе.
4. Интерактивность. При работе с электронными средствами обучения студент становится субъектом образовательного процесса.

Вывод: таким образом, мы можем сказать об электронном обучении как о новой парадигме в образовании. Кроме того, как показывает практика, использование электронных обучающих средств в учебном процессе способствует интенсификации учебного процесса и повышению качества образования.

Литература

1. Бастрон, Т.Н. Концепция подготовки кадров для энергетики Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIV международ. науч.-практ. конф. (19-21 апреля 2016 г.) – Красноярск, 2016. С.68-71
2. Винковская Л.А. Моделирование экономических процессов как средство развития компетенции бакалавров неэкономического профиля образования / Л.А. Винковская // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: Сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Белгород: ЭПИЦЕНТР 2015. – С. 21-25
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 295 // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 17. – ст. 2058.
4. Фешина Е.В. О воспитательном потенциале средств ИКТ. / Е.В. Фешина // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2011. – № 6. – С. 56-57.

УДК 620.9

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Булдаков Д.П., Леконцев С.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описываются наиболее эффективные энергосберегающие мероприятия, которые с минимальными затратами позволяют повысить эффективность использования энергоресурсов.

Ключевые слова: энергосбережение, мероприятия, экономия, автоматизация, энергия, освещение, водоснабжение, электропотребление.

ENERGY SAVING MEASURES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Buldakov D. P. Lekontsev S.A.

Krasnoyarsk state agrarian University University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *the article describes the most effective energy-saving measures that with minimal costs can improve the efficiency of energy resources.*

Keywords: *energy saving, measures, economy, automation, energy, lighting, water supply, power consumption.*

Энергетика, являясь одним из важнейших элементов инфраструктуры национальной экономики, представляет собой большую открытую систему, на функционирование которой в рыночной среде оказывают сильное влияние потребители электро и теплоэнергии. В перспективе роль топливно-энергетического комплекса в экономике современной России будет возрастать, что предопределяется усилением роли энергетического фактора в процессе взаимодействия национальных экономик стран мира и регионов в условиях глобализации рынков. В связи с этим существенно возрастает влияние эффективности использования топлива и энергии на динамику экономического развития страны.

Потенциал энергосбережения, которым располагает образовательное учреждение, можно оценить, используя результаты энергетических обследований.

Значительный потенциал энергосбережения сосредоточен в организационных мероприятиях, позволяющих с минимальными финансовыми затратами повысить эффективность использования энергоресурсов. Ниже приведен перечень этих мероприятий и порядок, в котором наиболее выгодно их проводить [1].

1. Ввести систему энергоменеджмента. Энергоменеджмент обеспечивает выявление дефектов и сбоев в работе, быстрое вмешательство в случае неблагоприятных тенденций к увеличению использования энергоресурсов. Определение рекомендуемых совершенствований и их приоритет. Более внимательное отношение к вопросам использования энергии (проведение энергетического мониторинга).

2. Ввести режимное регулирование (на собственных объектах) потребления тепловой энергии в выходные дни и праздничные дни — снижать температуру теплоносителя до минимально возможной, с целью поддержания температуры в зданиях не выше 10 °С (дежурное отопление), что позволит снизить потребление топлива за отопительный период.

3. Провести инвентаризацию всех нагрузок с целью уточнения отапливаемых площадей и количества людей, пользующихся ГВС. Провести инвентаризацию отапливаемых помещений на предмет соответствия выполненной системы теплоснабжения здания проекту, при выявлении отступлений от проектных решений провести корректировку нагрузки на данное здание. По расчетам, выполненным с учетом фактической установленной площади отопительных приборов и их типов.

4. Провести инвентаризацию всех тепловых сетей, находящихся на балансе образовательного учреждения с целью уточнения их состояния и расчета фактических потерь в сетях. Составить паспорта на все тепловые сети.

5. Составить структуру и выполнить расчет фактических расходов тепловой энергии на собственные нужды котельной, что необходимо для включения их в полном объеме в состав затрат по себестоимости отпускаемого тепла.

7. Разработать перспективный план предприятия по энергосбережению, где предусмотреть меры по выполнению требований нормативных документов (СНиП 2.04.07-86 и т.п.) и внедрению современных средств автоматизации, в том числе для обеспечения автоматизированного погодного регулирования теплопотребления и работы теплового пункта без постоянного обслуживающего персонала. Автоматизация тепловых сетей повышает надежность работы и качество теплоснабжения. За счет автоматизации систем теплоснабжения (для целей отопления и горячего водоснабжения) можно добиться экономии тепловой энергии до 20% от потребления.

8. Разработать и ввести в действие систему поощрения работников образовательного учреждения за снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии, воды с одновременным введением мер административной ответственности за неэффективное потребление (использование) энергоресурсов.

11. В целях соблюдения тепловых режимов работы оборудования и предотвращения аварийных ситуаций необходимо регулярно проводить ревизию распределительных сетей и электрооборудования.

13. Оценить возможность замены устаревших электроприёмников (во всех системах) на современные, с высокой энергетической эффективностью.

17. Не реже, чем один раз в шесть месяцев необходимо производить осмотр систем водопотребления на наличие утечек и определить величину потерь воды, если таковые были.

В системе освещения также необходимо проводить определенные мероприятия по энергосбережению. Доля электрической нагрузки в системах освещения образовательных учреждений достигает 70% от общего электропотребления. Ряд исследований и практика реализации энергосберегающих мероприятий показывают, что до 60% электроэнергии, потребляемой осветительными установками (ОУ) в общественных зданиях, на спортивных площадках или территории, может быть сэкономлено, если использовать современные технологии повышения эффективности освещения. Даже набор наиболее простых и дешёвых энергосберегающих технологий позволит получить экономию порядка 40% электроэнергии, расходуемой на освещение в образовательных учреждениях. Но при этом экономия электроэнергии на освещение не должна достигаться за счет снижения норм освещенности, отключения части световых приборов или отказа от использования искусственного освещения при недостаточном уровне естественного света, поскольку потери от ухудшения условий освещения значительно превосходят стоимость сэкономленной электроэнергии [2].

Эффективной следует считать такую ОУ, которая создает высококачественное освещение и сохраняет свои характеристики на протяжении длительного времени работы при наименьших капитальных и эксплуатационных затратах, в том числе при минимальном энергопотреблении. В целом эффективность любой ОУ зависит прежде всего от: световой отдачи источников света (ИС) и их срока службы; КПД светильников; стабильности параметров светильников на протяжении эксплуатации, и в частности характеристик ИС при работе их в светильнике; оптимизации режима работы ОУ.

Для повышения энергоэффективности в системе водоснабжения существуют различные способы управления производительностью насосов: дросселирование нагрузки, снижение единичной мощности агрегатов, увеличение их количества и т. д. Наиболее эффективным способом является регулирование скорости вращения.

Регулирование скорости вращения наиболее просто и эффективно достигается применением частотно-регулируемого электропривода (ЧРП). В состав ЧРП входят стандартный или специальный асинхронный или синхронный электродвигатель, транзисторный или тиристорный преобразователь частоты, согласующий трансформатор либо реактор, пускорегулирующая и коммутационная аппаратура. Иногда для решения проблемы электромагнитной совместимости с сетью в состав комплексной установки ЧРП могут входить фильтрокомпенсирующие устройства.

Применение частотно-регулируемого привода насосов систем холодного и горячего водоснабжения позволяет экономить до 60% электроэнергии и до 25% потребления воды. Также экономится тепловая энергия, содержащаяся в горячей воде [1].

Нормы расхода электрической энергии в натуральных объемах для освещения, силовой нагрузки и потерь в сетях и при трансформации предлагается рассчитывать по специальной методике, созданной на базе достижений отечественной науки и ориентированной не на промышленного потребителя, а на общественные здания, т.е. на бюджетное учреждение. Основная задача нормирования расхода электроэнергии — обеспечить применение в образовательных учреждениях нормативно обоснованного метода расчета заявляемых объемов потребления электрической энергии для рационального ее использования [1].

Для более рационального энергосбережения применяются автономные источники энергоснабжения, блочно-модульные котельные для образовательных учреждений.

Применение блочно-модульных котельных для децентрализованного теплоснабжения и ГВС зданий образовательных учреждений уже доказало свою эффективность. Опыт показывает, что достигнуть оптимального соотношения строительной стоимости и высоких эксплуатационных показателей можно только при индивидуальном проектировании котельных исходя из необходимых нагрузок по отоплению и ГВС, характеристик сетей потребителей, организации обслуживания и других особенностей системы теплоснабжения. Тщательный анализ сетей позволяет решить, необходимы ли разделительные теплообменники отопления, помогает подобрать оптимальные характеристики сетевых и подпиточных насосов, тип водоподготовки и др.

Большое влияние на стоимость и эксплуатационные показатели котельной оказывает выбор типа и количества котлоагрегатов. Для этого необходим анализ сезонных нагрузок и учет влияния на КПД режимов работы котла. Принципиальным является и вопрос применения отечественных или импортных котлов, горелок и насосного оборудования, так как стоимость котельной с импортным оборудованием в среднем на 30—40% выше. Решение всех этих вопросов комплексно возможно только при условии централизованного управления всем процессом до сдачи объекта в эксплуатацию [3].

Поставка котельных в блочно-модульном исполнении значительно сокращает сроки изготовления и пуска в эксплуатацию, а изготовление в заводских условиях повышает качество за счет использования заводского оборудования и эффективных методов контроля.

Разрабатываемые блочно-модульные котельные имеют следующие конструктивно-технические характеристики:

- Котельные комплектуются водогрейными жаротрубными котлами, имеющих КПД не менее 92%.

- Внутренний (котловой контур с температурой 95—110 °С и давлением 4,5—5 бар) и внешние контуры теплоснабжения и ГВС разделены теплообменниками пластинчатого типа, тепловая мощность которых подбирается, исходя из фактических нагрузок.

- Дымовая труба — изолированная.

- Котельные мощностью до 2 МВт скомпонованы в одном транспортабельном модуль-контейнере, котельные большей мощностью скомпонованы в двух-пяти транспортабельных модуль-контейнерах, собираемых в единое целое на месте эксплуатации.

- С целью предотвращения образования накипи и доведения содержания кислорода до необходимых норм применяются аппараты электрохимической обработки типа АЭА-Т или установки реагентной водоподготовки типа СДР-5 (в зависимости от качества воды).

- Автоматика котельных двухуровневая, обеспечивающая работу в режиме автоматизированного управления с выводом сигналов диспетчеру посредством телефонной, сотовой или радиосвязи [3].

В выводе можно отметить, что наиболее эффективными мероприятиями по экономии тепловой энергии являются: уменьшение потерь тепла через окна, уменьшение потоков воздуха внутри здания и между зданиями через переходы.

Мероприятия по уменьшению тепловых потерь здания приводят к экономии тепловой энергии, электрической энергии и повышению комфортности в здании.

Система автоматического регулирования потребления тепловой энергии позволяет получить экономию тепла даже при заниженных параметрах теплоносителя, поставляемого источником, за счет снижения теплопотребления в ночное время и нерабочие дни, а также при относительно высокой температуре наружного воздуха (выше 0 °С).

Фактический расход электроэнергии после установки в аудиториях энергоэффективных светильников с ЭПРА и секционирования групп светильников должен уменьшиться примерно более, чем на 40%.

Проекты по экономии электрической энергии требуют сравнительно небольших удельных затрат, средний период окупаемости капитальных вложений при этом составляет два-три года.

Литература

1. Вагин Г. Я. Теория и практика энергосбережения в образовательных учреждениях. Справочно-методическое пособие / Г.Я. Вагин Проект «Экономически эффективные энергосберегающие мероприятия в российском образовательном секторе». — Нижний Новгород: НГТУ, НИЦЭ, 2016. — 188 с

2. Пути экономии электроэнергии и затрат в осветительных и облучательных установках // [Электронный ресурс] URL: <https://studfiles.net/preview/3694964/page:3/> (Дата обращения: 18.03.2019).

3. Повышение коэффициента полезного действия котельных [Электронный ресурс] URL: <https://helpiks.org/3-67678.html> (Дата обращения: 20.03.2019).

УДК 628.921/.928

СРАВНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИСКУССТВЕННОГО СВЕТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СКЛАДСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Бухтояров А. И., Семенов А. Ф.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: рассмотрены концепции использования источников естественного освещения в историческом контексте. Определены основные требования к созданию системы освещения, которые основаны на эффективные использования энергии, улучшении самочувствия людей и повышению производительности труда.

Ключевые слова: искусственное освещение, нормы освещенности, энергоэффективность, светотехническое оборудование, компенсация освещенности, индукционный светильник, светодиодный источник.

COMPARISON OF ARTIFICIAL LIGHT SOURCES FOR ARTIFICIAL LIGHTING WAREHOUSE

Bukhtoyarov A. I., Semenov A. F.
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *the concepts of the use of natural light sources in the historical context are considered. The basic requirements for the creation of a lighting system, which are based on the efficient use of energy, improving the health of people and increasing productivity.*

Keywords: *artificial lighting, illumination standards, energy efficiency, lighting equipment, light compensation, induction lamp, led source.*

Искусственное электрическое освещение характеризуется по нескольким параметрам:

Освещенность - измеряется в люксах, характеризует количество света, падающего на рабочую поверхность определённой площади.

Равномерность освещения - этот параметр необходим для определения оптимального количества осветительных приборов в помещении. Выражается в отношении минимального и среднего уровня светового потока на единицу площади.

Коэффициент мощности - этот параметр определяет, насколько эффективно используется электроэнергия для освещения. Низкие показатели этого коэффициента означают чрезмерные потери, что не только снижает эффективность системы освещения, но и может привести к перегреву электросети.

Степень ослепленности - параметр определяющий способность источника света снижать видимость или вызывать неприятные ощущения вследствие чрезмерной яркости.

Мерцание / частота мерцания - измеряется в герцах (Гц) определяет периодичность изменения интенсивности светового потока в видимом диапазоне. Было выявлено, что человек с нормальным зрением замечает мерцание с частотой 100Гц. При этом мерцание искусственного света с частотой до 300Гц оказывает влияние на мозговую деятельность.

Последние исследования показали, что в производственных помещениях, где находятся установки с движущимися элементами крайне не рекомендуется использовать люминесцентные лампы с низкой частотой мерцания.

Наложение мерцание на движение механизмов может создать стробоскопический эффект. Когда движущиеся элементы кажутся неподвижными или визуально меняют направление движения.

Цветовая температура - измеряется в градусах Кельвина (К). Определяется как коэффициент на и соотношение между красным и синим цветом. Чем выше показатель, тем больше отклонения в синий спектр - холодный цвет. Цветовая температура напрямую влияет на психологический комфорт работников, находящихся в помещении. Регламентируется СНиП 23-05-95.

Индекс цветопередачи - измеряется в Ra. Определяет способность искусственного света передавать естественный цвет освещаемого объекта. Максимальный показатель составляет 100 единиц, что соответствует естественной освещенности в полдень. Для производственных помещений достаточно индекса цветопередачи в 50 Ra, для офисов - 60 Ra, для длительного пребывания и жилых помещений не менее 75 Ra[1].

Натриевые лампы высокого давления (НЛВД) являются одним из наиболее эффективных источников света и уже сегодня обладают световой отдачей до 160 лм/Вт при мощностях 30 - 1000 Вт, их срок службы может превышать 25 000 ч. Небольшие размеры светящегося тела и высокая яркость натриевых ламп высокого давления значительно расширяют возможности их применения в различных световых приборах с концентрированным светораспределением.

Как правило, натриевые лампы высокого давления эксплуатируются в комплекте с индуктивным или электронным балластом. Зажигание натриевых лампы высокого давления происходит с помощью специальных зажигающих устройств, выдающих импульсы до 6 кВ. Время розжига ламп обычно составляет 3 — 5 минут.

К достоинствам современных натриевых ламп высокого давления можно отнести относительно небольшой спад светового потока в течение срока службы, который, например, для ламп мощностью 400 Вт составляет 10 — 20 % за 15 тыс. ч при 10-часовом цикле горения. У ламп, работающих с более частыми включениями, спад светового потока растет приблизительно на 25% при каждом двукратном сокращении цикла. Такое же соотношение справедливо и для расчета снижения срока службы.

Принято считать, что эти лампы находят применение там, где экономические показатели более важны, чем точное воспроизведение цвета. Их теплый желтый свет вполне подходит для освещения парков, торговых центров, дорог, а также, в некоторых случаях, для декоративного архитектурного освещения. Однако развитие этих источников света в последнее десятилетие привело к резкому расширению возможностей их применения благодаря появлению новых видов, а также ламп малой мощности и ламп с улучшенной цветопередачей.

В настоящее время натриевые лампы высокого давления представляют практически самую эффективную группу разрядных источников света. Однако у стандартных натриевых ламп высокого давления имеется ряд недостатков, из которых, прежде всего, необходимо отметить явно ухудшенные цветопередающие свойства, характеризующиеся низким индексом цветопередачи ($R_a = 25 - 28$) и невысокой цветовой температурой ($T_{цв} = 2000 - 2200$ К).

Уширенные резонансные линии натрия обуславливают золотисто-желтый цвет излучения. Цветопередача натриевых ламп высокого давления считается удовлетворительной для наружного освещения, но недостаточной для внутреннего.

У подобных ламп с общим индексом цветопередачи $R_a = 50 - 70$ световая отдача ниже на 25 % и в два раза меньший срок службы по сравнению со стандартными вариантами. Стоит также отметить, что принципиальные параметры натриевых ламп высокого давления достаточно критичны к изменению напряжения питания. Так, при снижении питающего напряжения на 5 — 10% мощность, световой поток, R_a теряют от 5 до 30 % от своих номинальных значений, а при повышении напряжения резко падает срок службы.

Срок службы у натриевых ламп считается наибольшим среди Разрядных источников света высокой интенсивности. Однако и в этой области конструкторы хотят достичь лучшего. Известно, что срок службы и спад светового потока во время эксплуатации зависят от скорости ухода натрия из горелки. Уход натрия из разряда приводит к обогащению состава амальгамы ртутью и росту напряжения на лампе до тех пор (150 — 160 В) пока она не погаснет. Этой проблеме были посвящены многие исследования, разработки, патенты. Из наиболее удачных решений стоит отметить применяемый в серийных лампах амальгамный дозатор фирмы GE. Конструкция дозатора обеспечивает строго ограниченное поступление амальгамы натрия в разрядную трубку в течение всего срока службы лампы. В результате срок службы увеличивается, затемнение концов трубки уменьшается, и световой поток сохраняется почти постоянным (до 90% от начального)[2].

В 1907 году известный в то время изобретатель и экспериментатор англичанин Генри Раунд впервые обнаружил явление, которое впоследствии назвал электролюминесценцией. Изучая особенности распространения электрического тока в различных материалах. В качестве опытной системы была использована пара «металл-карборунд». При подаче напряжения со стороны последнего наблюдалось свечение.

Понятия полупроводников в то время еще не существовало. Но уже тогда ученые наверняка понимали, что была открыта потенциально перспективная технология. Дело в том, что в обычной лампочке свечение генерируется за счет разогрева вольфрамовой нити. То есть, не сам электрический ток, а температура более 2500 К становится причиной. В вышеупомянутом опыте свет также выделяется при подаче на контакты тока, но температура является не условием, а следствием процесса. Электрическое поле возбуждает атомы, вызывая их рекомбинацию, световое и тепловое излучение.

Гетерогенная структура кристалла, которую удается получить, используя эпитаксиальную технологию. Если проще, то все сводится к его лабораторному выращиванию. Для этого используется специальная сапфировая подложка, которую помещают в камеру. Туда же подается газовая смесь, содержащая необходимые компоненты. При созданных условиях они постепенно оседают на подложке, формируя многослойную структуру. Точность «выращивания» контролируется вплоть до атомного слоя. Помимо активных слоев на этом этапе создаются контактные выходы – для анода и катода.

Светодиод — это миниатюрный кристалл является основным элементом светодиода, в который также входят:

Основа/подложка. Элемент конструкции, на котором непосредственно монтируется кристалл. Изготавливается из меди или алюминия – материалов с высоким коэффициентом теплопроводности (эффективность теплоотвода является основой нормальной работы полупроводника);

Корпус. Узел, в котором собираются все элементы светодиода. Обеспечивает габаритные и монтажные размеры прибора;

Токпроводящая группа. Комбинация катода и анода, которые с одной стороны соединяются соответствующими выходами на кристалле, а с другой – образуют контактные ножки для интеграции прибора в электросхему;

Линза. Элемент конструкции, который обеспечивает направленное распространение пучка света;

Люминофор. Вязкий состав, которым покрывается сверху кристалл. В большинстве случаев имеет желтый цвет. Он защищает чип от контакта с окружающей средой, но основная его роль – обеспечение необходимого цвета и яркости излучения.

Следующая стадии развития технологии – укрупнению отдельных полупроводниковых приборов в макроструктуру. Происходит это путем интеграции отдельных светодиодов на подготовленную печатную плату с контактной разводкой. Плата, независимо от формы, изготавливается из материалов с хорошей теплопроводностью, например, того же алюминия. Напомним, что тепло, которое выделяется при рекомбинации дырок/электронов, нужно максимально

отводить, поскольку, перегрев негативно сказывается на характеристиках прибора и его долговечности.

Размещение и напайка светодиодов на плату происходит в специальном роботизированном комплексе с печью. Таким образом, достигается высокая точность, скорость монтажа и точечный нагрев контактных зон, позволяющий исключить термическое повреждение элементов.

Подключив сборку к цепи питания, можно создать лампу или светильник. И тот, и другой вариант осветительного прибора представляет собой комбинацию плат со светодиодами. В первом случае вводным элементом является стандартный цоколь, а во втором – провод с вилкой для включения непосредственно в розетку. Такое решение позволяет использовать их в качестве сменных источников освещения в обычных светильниках с изначально установленными лампами накаливания. Общим для приборов является наличие монтажного теплоотводящего корпуса и насадки – рассеивателя.

Лед драйвер для светодиодных светильников: принцип работы

Рассматривая устройство и особенности функционирования осветительных приборов такого типа, нельзя обойти стороной вопрос их питания. Дело в том, что светодиод и собранный на его базе прибор являются низковольтным оборудованием. Чтобы адаптировать его к параметрам работы стандартной сети, нужно использовать специальный вводной элемент – драйвер. Не стоит путать его с обычным блоком питания, который ограничивает напряжение: в случае светодиодов контролировать приходится, как раз, ток. К примеру, если на информационной табличке драйвера указано «300 мА / 3 Вт», то контролируемое напряжение будет равно 10 В. То есть, блок может контролировать систему из любого количества светодиодов, суммарный ток и напряжение которых не превышают этих значений: выше этих параметров на контакты не поступит.

Работа на пониженных токах является одним из механизмов продления срока службы светодиодных светильников. Если руководствоваться им при выборе конкретного устройства, то нужно делать ставку на менее мощное. К примеру, к лампам или светильникам с паспортным током в 350 мА, рекомендуется покупать драйверы, рассчитанные на 300-330 мА.

Есть также отдельная группа драйверов, принцип работы которых базируется на подключении конкретного числа светодиодов. В этом случае придется учитывать не только токовые, но и компоновочные характеристики.

Конкурировать в плане экономичности со светодиодными промышленными светильниками могут только промышленные индукционные светильники.

На смену лампы накаливания, еще в 60-е годы прошлого века, стали приходиться так называемые ртутные лампы ДРЛ (дуговая ртутная лампа). По сути это люминесцентная лампа, принцип работы которой основан на разгоне атомов ртути в слое инертного газа между двумя электродами. Колба или трубка, где производится разгон атомов, покрыта изнутри люминофором. Атомы ртути, ударяясь о люминофор, превращают свою кинетическую энергию в фотоны света. Кроме этого атомы и между собой сталкиваются, что тоже приводит к образованию фотонов. На этом принципе работают все люминесцентные лампы. Промышленные индукционные светильники в этом плане не исключение, в них установлены люминесцентные лампы особого типа, так называемые «индукционные». Разработаны и получили широкое распространение индукционные лампы, так же, как и их конкуренты «светодиодные лампы» в начале 90-х годов прошлого века.

Светодиодные лампы очень сильно теснили промышленные индукционные светильники и все из-за того, что в данных светильниках, вернее в их лампах, использовалась ртуть. В современных индукционных лампах чистая ртуть не используется. Используется амальгама (сплав ртути с медью, серебром или золотом), что с экологической точки зрения гораздо безопаснее. У противников индукционных ламп пропал последний аргумент в пользу светодиодов, поскольку вышеописанные лампы на сегодняшний день по светоотдаче ничем не уступают светодиодным, а стоят гораздо дешевле.

Лампы, в индукционных светильниках, представляют собой без электродной газоразрядной трубки, в которой плазма образуется путем ионизации газа высокочастотным магнитным полем. Если говорить простым языком, то электродов внутри трубки нет, а все процессы происходят благодаря магнитному полю. Это магнитное поле создают катушки, расположенные на внешней стороне трубки. Нет контактов – нет износа. Долговечность такой лампы может достигать и сотен лет. Производители скромно ограничили срок службы таких ламп в 100000 часов или в 20 лет работы. К тому времени промышленные индукционные светильники устареют не только физически, но и морально, появятся новые источники света, еще более экономичные. По этой причине срок службы больше и не ставится.

Литература

1. Козлов И.Ю., Семенов А.Ф. Перспективы применения оптоволоконных световодов искусственного и естественного света /Инновационные тенденции развития российской науки материалы X Международной научно-практической конференция молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ [Текст]. 2017. С. 119-121.

2. Семенов А. Ф. Моделирование энергосберегающих режимов выращивания овощей в теплице/ диссертация на соискание ученой степени кандидат технических наук [Текст].- Красноярск 2011. 167с.

УДК 697.7

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОНАСОСНЫХ СИСТЕМ
В УСЛОВИЯХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Вяткин В.В., Семенов А.Ф.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: рассмотрены концепции использования теплонасосных установок при обогреве теплиц. Определены основные затраты на создание теплонасосной системы обогрева, которые основаны на эффективные использования энергии и повышении производительности оборудования.

Ключевые слова: тепловой насос, нормы энергообеспечение теплицы, возобновляемые источники энергии, система теплоснабжения, тепловая энергия, энергообеспечение, стоимость централизованной энергии.

**ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF HEAT PUMP SYSTEMS IN TERMS OF THE
MUNICIPAL DISTRICTS OF THE KRASNOYARSK REGION**

Vyatkin V.V., Semenov A.F.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the concepts of using heat pump units for heating greenhouses are considered. The main costs for the creation of a heat pump heating system, which are based on the efficient use of energy and increase the productivity of the equipment.

Keywords: heat pump, norms of power supply of the greenhouse, renewable energy sources, heat supply system, heat energy, power supply, the cost of centralized energy.

Количество требуемой и компенсируемой энергии систем тепло- и электроснабжения на примере теплицы, расположенного на территории г. Красноярска, графически представлено на рисунке Рисунок 1.1

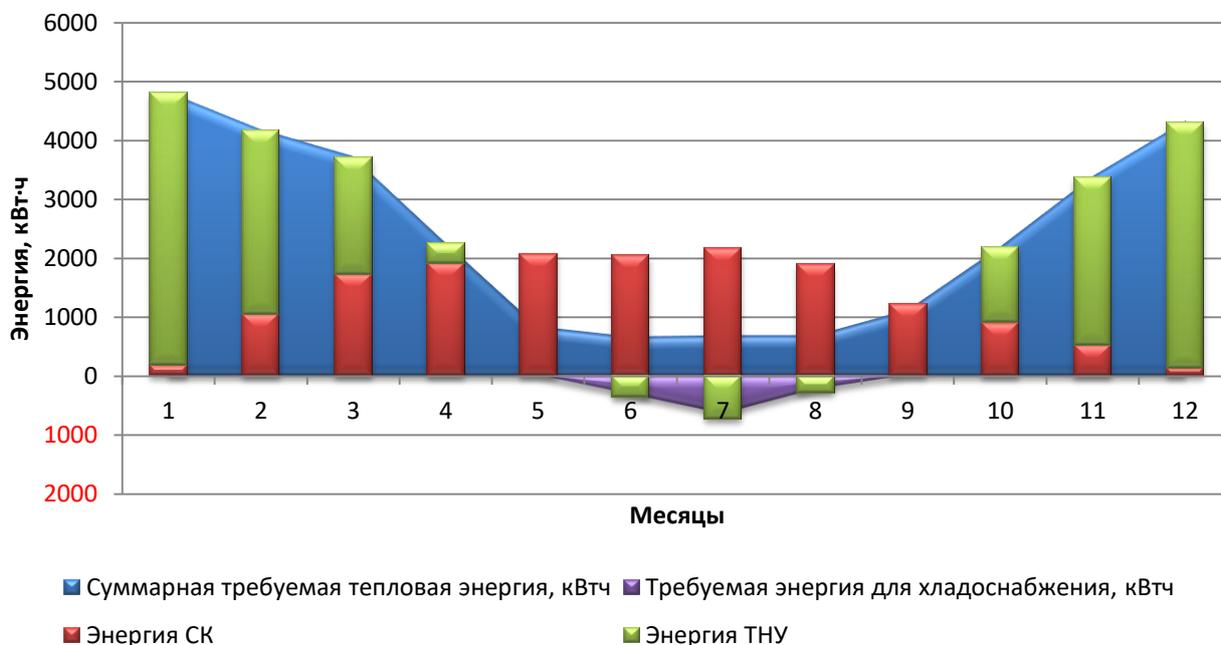


Рисунок 1.1 - Графики требуемой и компенсируемой тепловой энергии для условий г. Красноярска

Для полной оценки возможности энергообеспечения теплицы при помощи ВИЭ требуется проведение технико-экономических расчетов.

Для системы комплексного энергообеспечения рассчитываем стоимость энергии. Она зависит от необходимых эксплуатационных затрат на энергоустановки, которые складываются из

отчислений на реновацию, текущий ремонт и обслуживание установок на ВИЭ [**Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.**]:

$$Z_B = I_{a.в} + I_{тр.в} + I_{зп.в} + I_{э.в} + I_{пр.в}, \quad (0.1)$$

где: $I_{a.в}$ – амортизационные отчисления на реновацию, руб.;

$I_{тр.в}$ – затраты на текущий ремонт и обслуживание, руб.;

$I_{зп.в}$ – составляющая затрат на заработную плату, руб.;

$I_{э.в}$ – составляющая затрат на энергию на собственные нужды, руб.;

$I_{пр.в}$ – прочие затраты, необходимые на содержание управляющего персонала, охрану труда, технику безопасности и пр., руб.

Амортизационные отчисления на реновацию обычно выражают в процентах от суммарных капиталовложений и в общем случае определяют по формуле:

$$I_{a.в} = I_a \cdot K_в, \quad (0.2)$$

где: I_a – доля амортизационных отчислений на реновацию.

Долю амортизационных отчислений на реновацию определяют исходя из срока службы энергоустановок.

Затраты на текущий ремонт:

$$I_{тр.в} = I_{тр} \cdot K_в, \quad (0.3)$$

где: $I_{тр}$ – доля отчислений на текущий ремонт, $u_{тр} = (0,20..0,25) \cdot u_a$ [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Капиталовложения на использование возобновляемой энергии $K_в$ в общем случае складываются из затрат на приобретение оборудования и строительно-монтажные работы.

$$K_в = K_{смп} + K_д + K_y + K_o + K_{кип}, \quad (0.4)$$

где: $K_{смп}$ – стоимость строительно-монтажных работ, руб.;

$K_д$ – стоимость доставки, руб.;

K_y – стоимость установки, руб.;

K_o – сопутствующего оборудования, руб.;

$K_{кип}$ – стоимость контрольно-измерительных приборов, руб.

Согласно данным в качестве примера составлена структура затрат на теплонасосную установку (ТУ), предназначенной для горячего водоснабжения (Таблица 0.2) и ВЭУ (Таблица 0.3)[3]

Таблица 0.2 - Структура затрат установку системы теплоснабжения, % от стоимости установки

Строительно-монтажные работы	Баки-аккумуляторы, теплообменники	Контрольно-измерительная аппаратура
30–40	15–18	1–3

Таблица 0.3 - Структура затрат на комплект оборудования ВЭУ, % от стоимости установки

Строительно-монтажные работы	Компрессоры	Теплообменники	Силовой кабель, монтажный комплект
30–60	30–50	7–14	2–4

Также, в общем виде затраты на использование возобновляемых источников энергии можно выразить через капиталовложения на удельную площадь:

$$Z_e = u_e \cdot \gamma_e K_{уд}^e A_e, \quad (0.5)$$

где: u_e – суммарное отчисление в годовой эксплуатационный расход от капиталовложения на энергоустановку, преобразующую возобновляемую энергию;

$K_{уд}^{ек}$ – удельная стоимость установки, руб/м²;

A_e – площадь рабочей поверхности, м²;

γ_e – коэффициент, учитывающий стоимость строительно-монтажных работ и дополнительного оборудования и т.д.

Себестоимость вырабатываемой энергии от возобновляемого источника за расчетный период, руб/кВтч:

$$c_e = \frac{Z_e}{Q_e}, \quad (0.6)$$

или

$$c_e = \frac{Z_e}{Q_e \cdot f} = u_e \cdot \gamma_e \frac{K_{уд}^e}{Q_e \cdot f} A_e, \quad (0.7)$$

где: Q_e – количество выработанной энергии с использованием ВИЭ за год.

Стоимость полезно вырабатываемой энергии от ВИЭ прямо пропорциональна рабочей поверхности и обратно пропорциональна коэффициенту замещения.

Величину экономии затрат от использования технологий на основе ВИЭ определим по формуле:

$$\Delta_e = (c_e - c_m) \cdot Q_e, \quad (0.8)$$

где: c_e – себестоимость энергии, выработанной с использованием ВИЭ;

c_m – стоимость энергии, выработанной традиционным способом.

Срок окупаемости проекта определим согласно выражению:

$$T_y = \frac{K_y}{\Delta_e}, \quad (0.9)$$

Затраты и результаты, осуществляемые и получаемые до начала расчетного года, умножаются на коэффициент приведения (дисконтирования), а после начала расчетного года - делятся на этот коэффициент [1].

Стоимость установок представлена в текущих ценах. Стоимость доставки оборудования включена в стоимость установки.

Стоимость тарифов на энергию, выработанную традиционным способом, принималась согласно данным.

На основании моделирования параметров энергопотребления теплицы было выявлено:

- тепловая нагрузка исследуемого объекта в зависимости от расположения на территории края, может сильно варьироваться. Наиболее минимальная нагрузка системы теплоснабжения объекта составила 26752 кВт·ч - в Ермаковском районе, наиболее высокая нагрузка составила 43795 кВт·ч – в Эвенкийском районе.

- в течение лета почти во всех районах региона требуется отвод тепла в связи с избытком тепловой энергии в объекте.

- нагрузки системы электроснабжения объекта также варьируются в зависимости от расположения: наименьшее значение 21 МВт·ч/год характерно для Ермаковского района, наибольшее 26 МВт·ч/год – Таймырского района.

В процессе экономической оценки возможности использования оборудования на основе ВИЭ на территории Красноярского края были проведены оптимизационные расчеты по двум направлениям:

1 Определялась оптимальная стоимость централизованной энергии, при которой имеет место использование оборудования ВИЭ на территории Красноярского края.

2 Определялась оптимальная стоимость оборудования на основе ВИЭ для возможности использования на территории Красноярского края.

На основании результатов расчетов были определены условия, при которых возможно использование оборудования на основе ВИЭ на территории Красноярского края:

- При увеличении тарифов на энергию в среднем на 80% от текущих цен. К примеру, использование теплового насоса оправдывается при стоимости тепловой энергии в среднем по краю – 5800 руб/Гкал.

- При снижении стоимости одного киловатта мощности оборудования на основе ВИЭ в среднем на 95%.

Литература

1. Кожухов В.А., Семенов А.Ф. Разработка системы аккумулирования тепловой энергии в теплице с использованием тепловых насосов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета [Текст]. 2008. № 3. С. 293-297.

2. Кожухов В.А., Семенов А.Ф. [Аккумулятор тепла](#) // патент на полезную модель [Текст] RU 94110 11.11.2009

3. Семенов А. Ф. Моделирование энергосберегающих режимов выращивания овощей в теплице/ диссертация на соискание ученой степени кандидат технических наук [Текст]. - Красноярск 2011. 167с.

УДК 620.92

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА

Зайцев Н.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье рассмотрена технология выращивания огурца с использованием капельного полива. Рассмотрена система подкормки огурцов фертигационным раствором в системе капельного полива. Определена норма полива огурцов.

Ключевые слова: капельный полив, огурец, фертигационный раствор, автоматизация капельного полива.

TECHNOLOGY GROWING CUCUMBERS USING DRIP IRRIGATION SYSTEMS

Zaitsev N.N.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: in the article the technology of cucumber cultivation with use of drip irrigation is considered. A system of feeding cucumbers fertigation solution in the system of drip irrigation. The norm of watering cucumbers has been determined.

Keywords: drip irrigation, cucumber, fertigation solution, automation of drip irrigation

Существуют пчелоопыляемые и партенокарпические группы огурцов, и далеко не каждый из них подойдет для искусственно созданной среды. Поэтому все начинается с выбора сорта огурцов для выращивания в домашней теплице.

Существует два основных сорта огурцов для выращивания в теплице. Первый вариант лучше культивировать в естественных условиях, а второй наиболее приемлемой сажать в парниках. Это объясняется тем, что в теплицу насекомые не смогут залететь или могут, но в недостаточном количестве, следовательно, первую группу необходимо будет ежедневно опылять своими руками, что прибавит дополнительных хлопот.

Агротехника выращивания огурцов в теплице, прежде всего, включает в себя правильный подбор сорта, и к этому моменту нужно отнестись со всем вниманием.

К самым распространенным и хорошо себя зарекомендовавшим огурцам можно отнести следующие парниковые сорта:

1. К высокоурожайным огурцам-гибридам F1 можно отнести: «Махаон», «Геркулес», «Емеля», «Динамит», «Колибри», «Майский», «Буян», «Твикси» и другие.

2. При своей неприхотливости хорошая урожайность наблюдается у сортов «Манул», «Граната» и «Московский тепличный».

3. Теневыносливостью и приспособленностью к низким влажностным температурам отличаются такие сорта, как «Российский», «Марфинский», «Домашний», «Эстафета» и «Регата».

Существуют и другие особенности выращивания огурцов в теплице, которые следует изучить поэтапно. Сюда входит подготовка семян и почвы, обустройство теплицы, правильная посадка рассады, а также дальнейший уход за растениями до сбора урожая в целом.

После того как семена нужного сорта были приобретены, их следует подготовить к посеву и правильно высадить. Для каждого процесса имеются индивидуальные правила.

Сначала необходимо произвести калибровку семян. Далее осуществляется их обеззараживание. Для этого их помещают на половину суток в тряпочку, которую нужно смочить в водном растворе медного купороса, борной кислоты и нитрофоски (на 1 л добавляют щепотку медного купороса и борной кислоты, а также 1 ч. л. нитрофоски).

После этого семена споласкивают обычной водой и помещают их в холодильник для закаливания. Предварительно семена размещают между слоями марли, которую в процессе необходимо постоянно увлажнять. Данную процедуру проводят в течение недели при нулевой температуре.

В отапливаемых теплицах высевать семена огурцов можно в любой период, так как там несложно установить температурный режим в 23-25 градусов, который нужен для их проращивания. После того как появятся первые ростки, дневная температура в помещении должна быть понижена до 15-18 градусов а ночная – до 12 градусов.[1]

Для высевания семян лучше использовать невысокие емкости: горшочки, пластиковые стаканчики и так далее. Каждое из них высаживается в отдельную емкость и углубляется в почву на 2 см. Полив сеянцев производится через каждые 2 суток, периодически подкармливая их при помощи раствора коровяка.

Пока семена прорастают, параллельно можно осуществлять подготовку почвы в теплице. Она должна быть с нейтральными показателями, плодородная, рыхлая, способная хорошо удерживать и поглощать влагу, а также воздух.

Когда в парнике до посадки огурцов уже был собран урожай какой-либо другой культуры, тогда грунт необходимо будет обеззаразить горячим раствором марганцовки и заново его удобрить. Также понадобится обработать непосредственно и внутреннюю часть самой конструкции раствором хлорной извести.

Если обратить внимание на советы по выращиванию огурцов в теплице, которые дают опытные фермеры, то лучшую почву для огурцов можно получить при помощи смешивания перегноя и дерновой земли. Также с успехом используется и смесь на основе торфа, в который добавляется перегной и полевая почва. Соотношение следующее: торфа берется 50%, перегноя нужно 30%, а полевого грунта добавляется 20%.

Для того чтобы повысить рентабельность выращивания огурцов в теплице, зачастую используется опилочный субстрат. Его готовят в следующей пропорции: на 50% опилок из хвойных пород дерева берется 50% полевой почвы.

Существуют разные способы выращивания огурцов в теплице. К примеру, в северных регионах с холодным климатом лучше применять методику выращивания огурцов на «теплых грядках». Для их изготовления применяется либо конский, либо коровий навоз, который также служит и подкормом для растений.

Если достать навоз не имеется возможности, тогда можно заменить его компостом. Для него могут быть использованы опилки, прошлогодняя листва или ботва и другие органические материалы.

Причем, для ускорения переработки органики, зачастую в компост добавляют особые препараты, которые сейчас можно приобрести в любом специализированном магазине. Цена на них достаточно низкая, поэтому экономить на этом не имеет смысла, так как это существенно помогает работе фермера.

Грядки под огурцы формируют таким образом, чтобы интервал между ними составлял от 60 до 70 см. Они должны иметь высоту от 15 до 20 см, а ширину – примерно 60 см. Лучше, если их ориентация будет располагаться с севера на юг. Это повысит устойчивость огурцов к болезням.

Сажать рассаду можно при следующих условиях:

- если растения прошли закалку;
- если на растение имеется 4 листочка (25-ти дневную).

В зимних теплицах она обычно высаживается в начальных числах февраля, а в весенних с наличием теплых грядок без системы обогрева – примерно с 20 по 25 апреля, с биотопливом и обогревом – с первых чисел по 5 апреля. А вот в простых конструкциях с пленочным покрытием на одном естественном обогреве рассаду сажать можно не раньше начальных чисел мая.

Непосредственно перед самой высадкой нужно произвести увлажнительный полив грунта. Кубики с рассадой заглубляются в грунтовую смесь на одну треть высоты таким образом, чтобы их верхняя кромка слегка возвышалась над поверхностью грядок. Для этого предварительно делаются лунки глубиной около 10-11 см.

При высадке рассады на основное место очень важно следить за тем, чтобы грунт не закрывал подсемядольное колено. Интервал между саженцами огурцов не должно быть более 40 см и менее 50 см. В завершение нужно произвести мульчирование почвы торфом. Достаточно, если его слой будет небольшим – 3-4 см.

Для того чтобы добиться хорошей урожайности, следует осуществлять подкорм огурцов. Эта процедура делится на типы. Так, существуют внекорневые и корневые подкормки. В этих целях используются как минеральные, так и органические удобрения. При культивировании огурцов очень хорошо себя зарекомендовал коровяк. Внекорневой способ подкорма применяется в основном для ослабленных растений, у которых понижена активность корневой системы.

Также такой метод способствует улучшению качества огурцов и оказывает положительное влияние на устойчивость огурцов к неблагоприятным условиям. Корневой метод применяется тогда, когда грунт имеет достаточную плодородность. Обычно достаточно двух таких подкормок.

Первая осуществляется в фазе 3-го настоящего листочка, а вторая – в период вегетации. Поливают огурцы каждые 2 суток. Если погода слишком жаркая и солнечная, тогда теплицу обязательно следует хорошо проветривать. Для огурцов оптимальным дневным температурным режимом является показатель 26-27 градусов, а в ночное время – от 18 до 20 градусов.

На 3-4 сутки после посадки рассады, следует произвести подвязку растений к шпалере, которая будет служить опорой. Вдоль каждой грядки в 3 ряда натягивается проволока. Первый ряд должен быть на высоте 20 см, второй – на 60-80 см, а третий – на 150 -180 см от земли. К ним с помощью шпагата будут подвязываться огуречные плети.

Формирование огурцов является важной процедурой для хорошего показателя урожайности. Ее проводят в зависимости от особенностей сорта или гибрида. Также большое значение имеет и состояние самого растения.

При формировании огурцов специалисты рекомендуют применять следующие способы:

Если огурцы выращиваются в теплице на шпалерах, то главный побег прищипывать не нужно. По мере его роста, растение аккуратно следует перегнуть через верхний ряд проволоки и опустить вниз. Боковые побеги следует прищипывать по следующим правилам: нижние – над 2, средние — над 3, а верхние — над 4 завязью.

Второй метод формирования огурцов применяется, если стебель перерастет шпалеру. Тогда его верхушка перегибается через проволоку и закручивается на один оборот. Точку роста сначала следует прищипывать за четвертым листом, а затем подвязать. Непосредственно за шпалерой побег, который располагается в пазухе листа, нужно удалить, а остальные побеги следует равномерно распределить по опоре. После этого их прищипывают на расстоянии каждых 50 см. Когда начнется массовое плодоношение побеги, которые выходят в междурядья, также необходимо прищипывать и направить их вниз.

Капельный полив огурцов

Для полива растений в теплице подходит только теплая вода в районе +20°C, во избежание развития корневой гнили. Лить воду следует в специальные борозды между кустами, а не возле самого корня. В противном случае может произойти оголение корней, которые на свету перестают виться – это негативно влияет на качество и количество урожая. Поэтому такую ситуацию нужно исправлять путем окучевания открывшихся корней.[2]

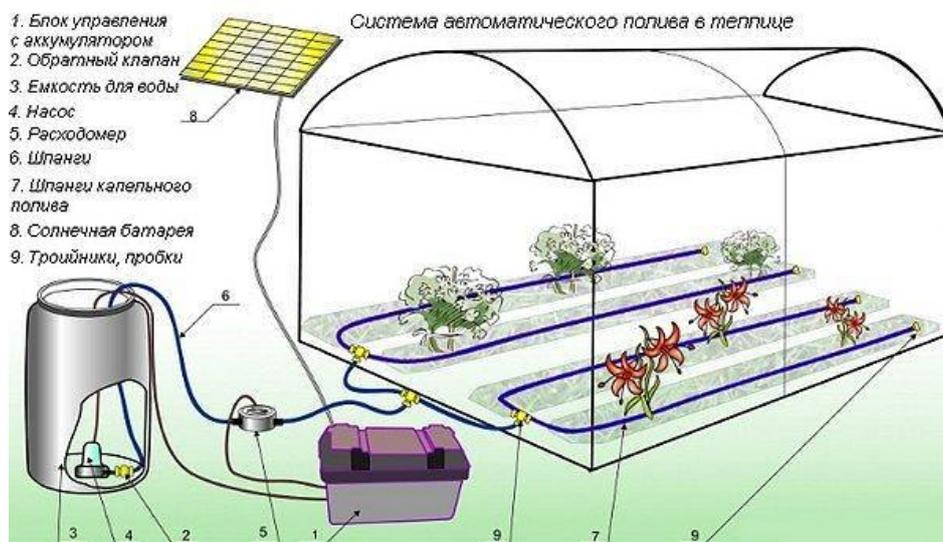


Рисунок 1 - Автоматический полив огурцов в теплице

Во время полива требуется соблюдать осторожность, чтобы почва вокруг растений была сухой, во избежание гниения корней и стеблей. Если на улице жаркая погода, то огурцы в теплице страдают от «перегрева». Снизить жару поможет обычная вода, которую рекомендуется распылять на тепличные стекла. С той же целью можно использовать слабый водный раствор мела.

Однако в сильную жару эти меры часто не приносят результата и листья вянут. Привести огурцы «в чувство» можно с помощью опрыскивания водой из лейки, примерно по пять литров на один куст.[2]

Для полива по времени лучше всего подходит раннее утро, когда испарение воды низкое, а также вечер (перед заходом солнца).

Режим орошения на протяжении всего периода вегетации будет следующим:

- Норма полива от начала высадки рассады и вплоть до бутонизации остается на одном уровне. На 1 кв. м. требуется доставлять около 4-5 л влаги. Умеренность в данном случае очень важна, ведь так растение расходует жидкость экономно, не наращивает лишних листьев, зато

образовывает достаточно крепких завязей. Однако если вы замечаете, что на плети появляется чересчур много зелени, не вносите больше азотные удобрения и умерьте полив. Это остановит развитие лишних листьев.

- Как только плети начали образовываться самые первые завязи, можно считать, что требовательность этой культуры к влаге возросла. Теперь, в зависимости от сорта и количества растений на 1 кв. м. стоит вносить около 9-12 л жидкости, причем гораздо чаще, чем в предыдущем случае – раз в 3 дня. При засушливом периоде орошать грунт лучше через каждые 2 дня.

- Конец фазы цветения влечет за собой необходимость увеличить частоту внесения воды. Делать это нужно через день. Влага расходуется очень активно, ведь идет процесс формирования плодов, в которых она занимает первое место. Если листья подвяли, допустимо полить растения еще раз вне схемы.

- Капельный полив огурцов позволяет доставлять влагу прямо к их корням, так как дождевания они не любят и часто от него болеют. К тому же, при обычном орошении шейки у растений оголяются, тогда как капельный полив своими руками для огурцов не вызывает размывания грунта. Влага проникает в почву так же естественно, как при дожде.[2]



Рисунок 2 - Фото огурцов в теплице с капельным орошением.

Капельная система полива является наиболее оптимальной по следующим причинам:

- возможность охвата значительных площадей
- полная автоматизация системы
- значительная экономия воды
- простота монтажа и эксплуатации
- устойчивость к колебаниям температуры и воздействию атмосферного давления

При капельном поливе подача воды возможна двумя методами:

- самотеком
- по магистральному водопроводу

В первом случае для устройства капельной системы понадобится большая емкость для накопления воды и подставка. Также следует приобрести кран с вентилем и шланг с разными отверстиями.

Для начала сооружаем платформу с регулируемой высотой – так создается давление, нужное для поступления воды в шланг. Емкость поднимается и закрепляется на нужной высоте. Теперь приделываем к емкости кран, на высоте примерно 10 см от земли. К крану крепится шланг с отверстиями по всей длине на расстоянии 30 см друг от друга. Шланг располагаем около грядок.

При поступлении воды по водопроводу на шланг устанавливаем ограничение на давление. Однако в этом случае вода будет прохладной, что для растений не очень хорошо. Так что рекомендуется отдать предпочтение первому методу, поскольку вода в емкости успеет нагреться.

Мероприятие по поливу лучше проводить спустя 2 часа после восхода. Так же не рекомендуется планировать полив после заката. Такая особенность объясняется тем, что вода должна успевать прогреться с момента поступления из емкости и к грядке. Разделить виды капельного орошения можно по способам подачи воды: из водопровода или же самотеком.

Литература

1. Полив огурцов в теплице: советы и рекомендации (схемы, фото, видео) [Электронный ресурс] // allwomens, 2017. <http://www.allwomens.ru/43717-kak-pravilno-polivat-ogurtsy.html> [Официальный сайт] (дата обращения: 10.03.2018)
2. Как поливать огурцы капельным поливом [Электронный ресурс] // moidachi, 2017. http://moidachi.ru/tehnic_a_instryumety/kak-polivat-ogurcy-kapelnym-polivom.html [Официальный сайт] (дата обращения: 10.03.2018)

УДК 621.362.2-44.41.31

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Иброгимов Р.И.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Несмотря на высокую стоимость, термоэлектрические генераторы могут быть экономически эффективны в качестве основных, резервных или аварийных источников электроэнергии в районах децентрализованного электроснабжения, в частности на Крайнем Севере. Эффективность таких систем зависит от коэффициента полезного действия, повысить который можно путем рациональных режимов эксплуатации, разработанных на стадии проектирования. В работе показана возможность интеграции в систему электроснабжения источников электрической энергии на базе термоэлектрических генераторов.

Ключевые слова: Системы децентрализованного электроснабжения, малая энергетика, потребители малой мощности, термоэлектрический генератор, коэффициент полезного действия, режимы работы, эффективность.

TO THE QUESTION OF THE APPLICATION OF THERMOELECTRIC GENERATORS FOR SOLVING THE TASKS OF ALTERNATIVE ELECTRICAL POWER

Ibrohimov R.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: Despite the high cost, thermoelectric generators can be cost-effective as primary, backup or emergency sources of electricity in areas of decentralized power supply, in particular in the High North. The effectiveness of such systems depends on the efficiency, which can be improved by rational operating modes developed at the design stage. The paper shows the possibility of integration into the power supply system of electrical energy sources based on thermoelectric generators.

Keywords: Systems of decentralized power supply, low power, low power consumers, thermoelectric generator, efficiency, operating modes, efficiency.

Введение. Относительно низкий КПД и высокая стоимость определяют область применения термоэлектрических генераторов (ТЭГ) – малая энергетика, где требуется длительная и надежная работа без обслуживания, а вопросы экономичности преобразования энергии отступают на второй план [1].

Не смотря на высокую стоимость, ТЭГ могут быть экономически эффективны в качестве основных, резервных или аварийных источников электроэнергии в районах децентрализованного электроснабжения, в частности на Крайнем Севере. В сочетании с установками теплоснабжения – отопительными печами или атомными станциями теплоснабжения малой мощности – они позволяют экономить дорогое в этих районах привозное топливо, замещая часть энергии, вырабатываемой на дизельных электростанциях. Исследования показывают целесообразность и рациональность применения ТЭГ для выработки электрической энергии [2]

Цель работы – обосновать и разработать схему децентрализованного электроснабжения объекта малой мощности на базе ТЭГ.

Методика и результаты. Методика расчета термоэлектрической установки должна учитывать:

- тепловой поток от источника теплоты;
- способ отвода теплоты от термоэлектрического генератора;
- генерирование электрической энергии;
- влияние внешней электрической нагрузки на выходные параметры ТЭГ [3].

Полная электрическая мощность, вырабатываемая ТЭГ определяется разностью значений теплоты Пельтье его горячего и холодного спаев:

$$P_{\text{полн}} = Q_{\text{ПГ}} - Q_{\text{ПХ}}$$

Эффективность работы термоэлектрического генератора характеризуется коэффициентом полезного действия, который определяется как отношение

$$\eta = \eta_k \frac{m}{m + zT_{cp}(m+1)^2 + T_{cp}}, \quad (1)$$

где $\eta_k = \frac{T_{г}-T_{х}}{T_{г}}$ - КПД идеального цикла Карно; $z = \frac{\alpha^2}{\chi r_{ВН}}$ - коэффициент добротности термоэлектрического материала; $T_{cp} = \frac{T_{г}+T_{х}}{2}$ - среднее значение температуры спаев.

Таким образом, КПД термоэлектрического генератора является сложной функцией температур горячего и холодного спаев $T_{г}$ и $T_{х}$, средней температуры спаев T_{cp} , коэффициента добротности термоэлектрических материалов Z и относительного сопротивления нагрузки m .

Оптимальное значение нагрузки m_{opt} находится из выражения [4]:

$$m_{opt} = \sqrt{1 + zT_{cp}}.$$

Режим работы ТЭГ определяется как характером изменения тепловой энергии на спаях ТЭГ, так и изменением его нагрузки. Различают следующие режимы работы ТЭГ: с постоянными температурами источника тепловой энергии и холодильника; с постоянной тепловой мощностью источника тепловой энергии и постоянной температурой холодильника; с регулируемым по заданному закону управления температурами источника тепловой энергии и холодильника для обеспечения требуемого качества электрической энергии на выходе ТЭГ.

Далее при построении систем электроснабжения на базе ТЭГ необходимо на стадии проектирования производить оценку эффективности работы термоэлектрического генераторного модуля (ТГМ) для определения диапазона регулирования мощности в зависимости от реальных условий и производить корректировку параметров [5]. Для реализации системы электроснабжения на базе ТЭГ в практических условиях необходимо изучить режимы работы основного оборудования, обеспечивающего работу ТГМ, и дать рекомендации по его использованию.

Блок-схема системы электроснабжения на базе ТЭГ выглядит следующим образом:

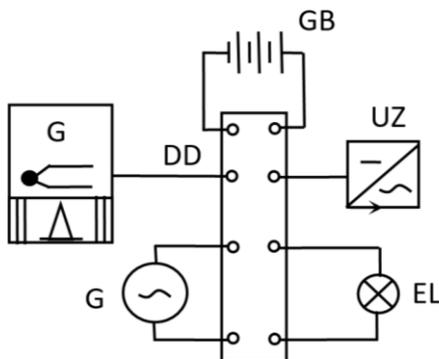


Рисунок – Схема системы электроснабжения на базе ТЭГ

Схема содержит ТЭГ с источником тепла, использующим горение, аккумуляторную батарею GB, источник переменного напряжения G, инвертор UZ, потребитель (лампа) EL. Связь между элементами схемы осуществляется с помощью микроконтроллера DD и элементов схемы управления.

Произведенный в работе [5] расчет системы электроснабжения потребителей заготовительно-приемного пункта по сбору дикоросов с двумя различными технологиями: низко-и среднетемпературными ТГМ позволил установить, что среднетемпературные ТГМ занимают в 2,3 раза большую площадь для выработки сопоставимого количества энергии, чем низкотемпературные ТГМ. Также для их работы требуется создание более высоких температур в источнике тепловой энергии, что может быть связано с дополнительными затратами на создание этих условий. Данные обстоятельства необходимо учитывать при построении систем электроснабжения. Разработанная система электроснабжения объекта с применением низкотемпературных и среднетемпературных термоэлектрических генераторов, работающих от тепловой энергии отопительно-варочного или отопительного устройства, отвечает требованиям надежности и может быть реализована у децентрализованных потребителей малой мощности [5].

Литература

1. Марченко О.В., Кашин А.П., Лозбин В.И., Максимов М.З. Методы расчета термоэлектрических генераторов / Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 222 с.
2. Моделирование термоэлектрического модуля Пельтье в режиме генерации электроэнергии в среде ANSYS Workbench / Романов К.В., Моторин А.В., Соломин Е.В., Ковалёв А.А., Дьяченко И.И.,

Галеев Р.Г. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2018. Т.16. №4. С. 57–64.

3. Халыков К.Р. Повышение эффективности судовых утилизационных комплексов при использовании термоэлектрических генераторов / Автореф. дис. канд. техн. наук. – Астрахань, 2014. – 16 с.

4. Максимов Ю.И. Новые источники и преобразователи электрической энергии на судах: Учебное пособие. – Л.: Судостроение, 1980. – 224 с.

5. Долгих П.П., Иброгимов Р.И. Разработка системы электроснабжения децентрализованных потребителей малой мощности на основе термоэлектрических генераторов // Научное обозрение. Технические науки. – 2018. – № 6. – С. 22-31.

УДК 628.1.034.3

СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ АПК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Итыгин Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье приведены данные анализа возможности сооружения систем водоснабжения при заборе воды из скважины для обеспечения водой потребителей отдаленных сельских поселений. Определены наиболее эффективные функциональные схемы водонапорных станций. Частично исследовано влияние рельефных особенностей на гидродинамические характеристики проектируемых системы. Произведен подбор некоторых технических устройств для систем водоснабжения, рассмотрена возможность автоматического управления такими системами, что позволило бы повысить надежность работы оборудования и системы в целом.

Ключевые слова: водоснабжение, качество воды, водонапорная установка, насосное оборудование.

DEVELOPMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM OF SETTLEMENTS AND AGRICULTURAL ENTERPRISES OF KRASNOYARSK REGION

Itygin E. A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article presents data from the analysis of the possibility of constructing water supply systems when taking water from a well to provide water to consumers in remote rural settlements. The most effective functionalschemes of water stations are determined. The effect of relief features on hydrodynamic characteristics of the designed system has been partially studied. Some technical devices for water supply systems were selected, the possibility of automatic control of such systems was considered, which would improve the reliability of equipment and the system as a whole.

Key words: water supply, quality of water, water station, pump equipment.

Территория Красноярского края простирается от Северного Ледовитого океана до южных склонов Алтайско-Саянской горной системы. Протяжённость территории Красноярского края определила разнообразие ландшафтов: на севере — полярная тундра, в средней части — обширные лесные массивы, в южной — равнины (степи), переходящие в горную, местами каменистую местность. Красноярский край располагается в центре географического положения в России.

Климатические условия отличаются значительным разнообразием и контрастами. На севере — исключительное влияние Северного Ледовитого океана, на протяжении всего года господствует арктический воздух. В средней части — климат континентальный умеренный, на юге — резко континентальный. Минимальная температура -69°C. В то время как на юге Минусинской котловины цветут плодовые сады, на Крайнем Севере ещё лежит снег. К районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям относится 90,6% территории края[10].

Среди многих отраслей современной техники, направленных на повышение уровня жизни людей, благоустройство населённых пунктов и развитие сельскохозяйственного сектора является наиболее важным. Водоснабжение занимает центральное место в системе социальной и производственной инфраструктуры поселков. Согласно СНиП 2.04.02-84 и СанПиН 2.1.4.1074-01, создание централизованного водоснабжения является важной технической задачей для 1, 2, 3 и 4 категории потребителей. Для снижения затрат на создание очистительных и водо-подготавливающих станций для забора воды из поверхностных источников прудов, озер и рек, чаще всего экономически выгодно осуществлять забор воды из низколежащих подпочвенных горизонтов (скважин). К тому же, что немаловажно, в связи с требованиями регулярного проведения противопожарных мероприятий,

водонапорная станция должна иметь противопожарный запас воды в объеме не менее 90 м³ для тушения вероятного трехчасового пожара с расходом пять литров в секунду (СНиП 2.04.02-84)[8].

Качество подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, часто не соответствует ГОСТу на питьевую воду по минерализации, в том числе по содержанию железа и некоторых других компонентов. В одних случаях это связано с отсутствием вод лучшего качества, в других - с неправильным выбором водоносного горизонта и мест расположения водозаборов. При отсутствии кондиционных вод непосредственно на объектах потребителей в ряде мест имеется потенциальная возможность получить такие воды на некотором удалении от этих объектов путем создания групповых водозаборов на участках с более благоприятными гидрогеологическими условиями. [3]

Для определения эксплуатационных характеристик водяных скважин наряду с геофизическими методами исследований применяют гидродинамические тесты, благодаря которым можно определить дебет колодца и характеристики залегающих водоносных пластов. Гидродинамические исследования скважин (ГДИС) позволяют выяснить перспективность добывающего воду объекта, причем как работающего, так и законсервированного. Различные методы ГДИС дают возможность не только характеристики около скважинных пород, но и параметры удаленных от места зон бурения, водоносного пласта. В ходе гидродинамических исследований скважин учитывается расположение их фильтрующей части по отношению к водоносным слоям. Это взаимоотношение характеризует такой показатель, как степень несовершенства скважины по характеру и степени вскрытия пласта.

Гражданский кодекс Российской Федерации говорит: о «правилах пользования системами коммунального водоснабжения и канализации РФ, утвержденных постановлением Правительства РФ от 12 февраля 1999 года № 167, установлено, что отпуск (получение) питьевой воды и (или) прием (сброс) сточных вод осуществляются на основании договора энергоснабжения, относящегося к публичным договорам, заключаемого абонентом (заказчиком) с организацией водопроводно-канализационного хозяйства (п. 11)».[11]

Целью данной работы была разработка водонапорной установки для среднестатистического сельскохозяйственного поселения, которая соответствовала бы СНиП 2.04.02.-84 с подачей воды из локального источника и с учетом особенностей рельефа местности и климатических условий Красноярского края при осуществлении технологических операций.

Для достижения целей был поставлен и решен ряд задач:

1. провести анализ возможности сооружения систем водоснабжения при заборе воды из скважины;
2. исследование влияния рельефных особенностей на гидродинамические характеристики системы.

Схема подачи воды из скважины показана на рисунке 1.

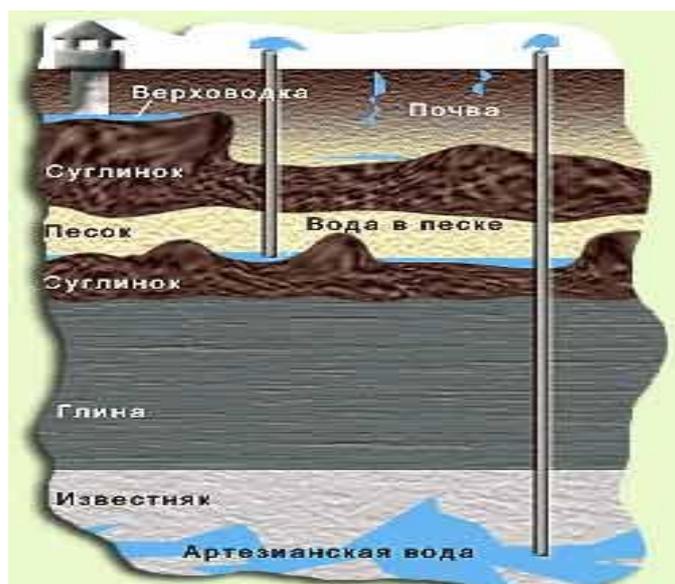


Рисунок 1. Подача воды в сельской местности из артезианского источника.

Оборудование и процессы. В состав водонапорной установки входят водонапорные баки, пневматические повысительные насосы, расширительные баки гидропневмоаккумуляторы вертикальной установки и ряд другого вспомогательного оборудования[6]. В дневные часы, когда имеет место большой водоразбор, давление в расширительных баках и водопроводной сети

поддерживается давлением работающего компрессора. В это время вода поступает из водонапорного бака до абонентов. В ночные часы давление снижается за счет принудительного открытия спускного клапана с помощью соленоида и баки заполняются водой. При расходе воды в дневное время больше нормативного, контролер принимает сигнал от датчиков давления, расхода и уровня. После чего происходит поэтапное заполнение резервуаров, которое должно быть равным 30% запаса воды.

План расположения и функциональная схема водонапорной станции представлены на рисунках 2 и 3.

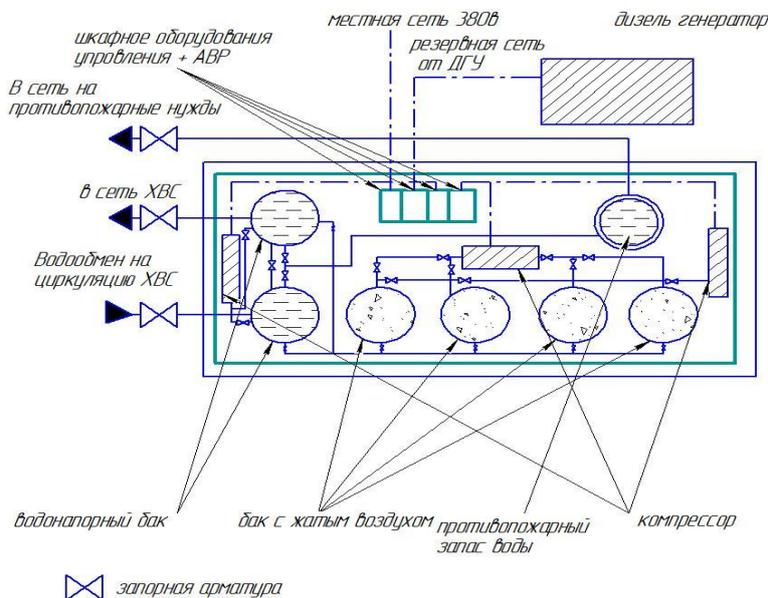


Рисунок 2. Водонапорная станция(план расположения)

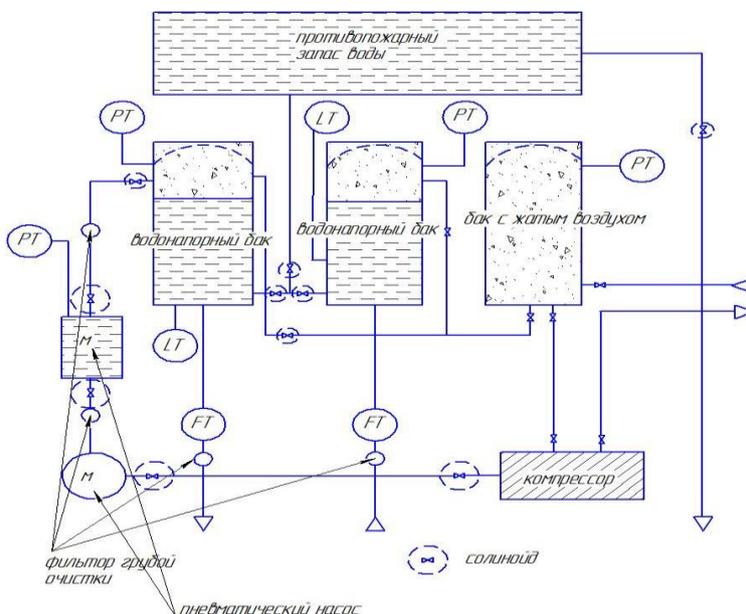


Рисунок 3. Водонапорная станция(функциональная схема)

Погружной пневматический насос необходимо устанавливать непосредственно в скважине. В этом случае, в отличие от поверхностных моделей, нет необходимости оборудовать кессон или отдельное помещение. Сначала насос собирают и выполняют его монтаж, т. е. присоединяют к нему воздух водную трубу (шланг) высокого давления и водо-отводящую трубу. После этого насос опускают в скважину. На патрубке насоса закрепляют обратный клапан, чтобы при его выключении вода оставалась в устройстве. Затем устанавливают специальный чашеобразный фильтр, предназначенный для фильтрации небольших частичек ила. За обратным клапаном устанавливают трубу или нагнетательный шланг. Глубина погружения насоса составляет примерно один-два метра от

дна скважины, в зависимости от ее характеристик [6].

При выборе дизель-генератора необходимо руководствоваться следующими соображениями: вес и габаритные размеры; допустимая продолжительность непрерывной работы; наличие автоматики; уровень шумности; потребные расходы и вида топлива; мощность; приемлемая стоимость. Требуемая мощность должна быть не меньше суммарной мощности всех запрашиваемых потребителей, включенных одновременно. Обосновано это тем, что генератор будет функционировать в оптимальном режиме только тогда, когда одновременно подключенная к нему нагрузка будет не более (40–80)% от номинальной мощности (Nномин) [1].

Автоматический ввод резерва (АВР) позволяет быстро восстанавливать подачу электричества посредством включения коммутирующего устройства, разделяющего питающие линии [5]. Реальное время срабатывания составляет десятки секунд, но может достигать 0,3 сек. При этом необходимо учитывать мощность дополнительного источника питания, чтобы он справлялся с подключением системы потребителей. Если этого достичь не удастся, схема защиты организуется таким образом, что подключаются только наиболее важные нагрузки. Принцип действия АВР основан на контроле напряжения в цепи. Это может осуществляться с помощью любых реле напряжения либо цифровых логических блоков защиты. Схема подключения АВР представлена на рисунке 4 [2].



Рисунок 4. Схема подключения АВР.

С целью управления и исключения рисков аварийных ситуаций в системе применялись электромагнитные (соленоидные) клапана для воды и воздуха. Эти устройства позволяют быстро перекрыть, или наоборот, открыть поток воды за несколько секунд [6]. Схема клапана показана на рисунке 5.

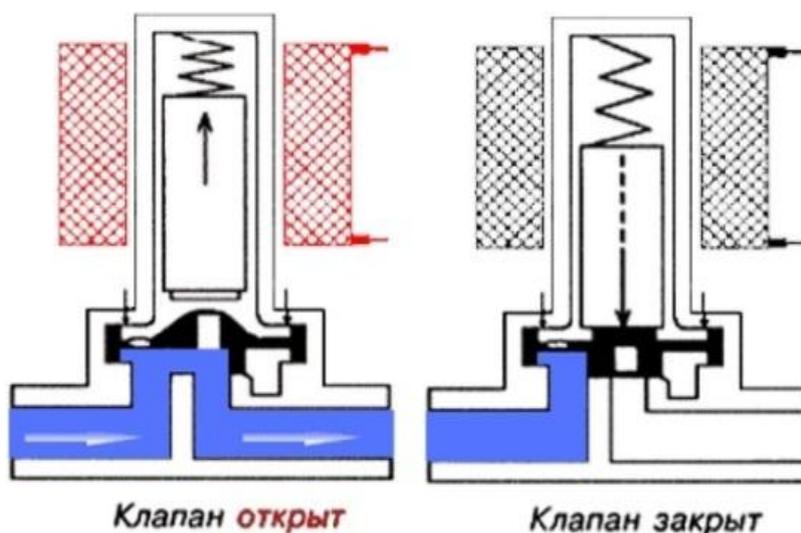


Рисунок 5. Соленоидный клапан.

Таким образом, в ходе проведенных исследований, проведен анализ возможности сооружения систем водоснабжения при заборе воды из скважины для обеспечения водой потребителей отдаленных сельских поселений. Определены наиболее эффективные функциональные схемы водонапорных станций. Частично исследовано влияние рельефных особенностей на гидродинамические характеристики проектируемых системы. Произведен подбор некоторых технических устройств для систем водоснабжения, рассмотрена возможность автоматического управления такими системами, что позволило бы повысить надежность работы оборудования и системы в целом.

Литература

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006.-639 с: ил.
2. «Автоматическое включение резерва» М. Т. Левченко, М. Н. Хомяков «Энергия» 1971
3. Государственный доклад "О состоянии и охране окружающей среды Волгоградской области в 2002 году" / НИА-Природа, РЭФИА. - М.: 2003.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации: — Москва, Дашков и Ко, Герда, 2004 г.- 552 с.
5. Копьев В.Н. Релейная защита основного электрооборудования электростанций и подстанций. Вопросы проектирования: Учебное пособие. 2-ое изд., исп. и доп. -Томск: Изд. ЭЛТИТПУ, 2005.- 107 с.
6. Лепешкин, А.В. Гидравлические и пневматические системы / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин; под ред. проф. Ю.А. Беленкова. — 2-е изд., стер.— М. : Издательский центр «Академия», 2005. — 336 с.
7. Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 204 «О разработке программ комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципальных образований».
8. Рудобашта, С.П. Тепло- и водоснабжение сельского хозяйства / С.П. Рудобашта, Н.И. Барановский и др. — М. : Колос, 1997. — 509 с.
9. <https://vodakanazer.ru/vodosnabzhenie/skvazhiny/gidrodinamicheskie-issledovaniya-skvazhin.html> (дата обращения 29.03.2019)
10. <http://www.prerek.ru/safia/odin-iz-samih-boleshih-regionov-rossii-territoriya-kraya-prost/main.html>(дата обращения 29.03.2019)
11. <http://docplayer.ru/42152015 - Vvedenie - rekomenduemaya - literatura-hozyaystvenno - pitevoe-vodosnabzhenie-postanovka- zadach-ocenki- ekspluatacionnyh - zapasov - podzemnyh-vod.html>(дата обращения 29.03.2019)

УДК 628.9

ОБЗОР ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ

Леконцев С.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В данной статье рассматривается спектр светодиодов. Влияние спектров на рассаду. Рассмотрены разновидности светильников по конструктивному исполнению. Приведены светодиодные светильники зарубежных фирм и их характеристики.

Ключевые слова: облучатели, рассада, светодиод, излучение, выращивание, лампы, спектр.

A REVIEW OF IRRADIATION FACILITIES FOR GROWING SEEDLINGS.

Lekontsev S.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This article discusses the spectrum of LEDs. Effect of spectra on seedlings. The types of lamps on design execution are considered. Led lamps of foreign companies and their characteristics are given.

Keywords: reflectors, bulbs, led, radiation, growing, lamp, spectrum.

Спектр ламп. Влияние на рассаду.

380 нм и ниже – ультрафиолетовая часть;

380-430 нм – фиолетовая;

430-490 нм – синяя;

490-570 нм – зеленая;

570-600 нм – желтая;
600-780 нм – красная;
780 нм и выше – инфракрасная.

Ультрафиолетовое излучение в своем роде негативно влияет на весь рост растения. Листья желтеют, стебли скручиваются, начинают болеть. Но это можно наблюдать только в том случае, если мы будем использовать чистый ультрафиолет. В природе же ультрафиолетовый спектр задерживается озоновым слоем и практически не доходит до растений. Это относится к излучению с длиной волны 280 нм и ниже.

Длинные ультрафиолетовые лучи от 315 нм до 380 нм дают растениям не рост, а позволяют набрать стеблям массивность. Растения хорошо набирают витамины. Излучение в 315 нм способствует растениям легко переносить небольшие заморозки. Особенно это необходимо, если растения поздние и должны плодоносить или цвести осенью. Когда еще не сильно холодно, но и летнее солнцестояние уходит со стремительной скоростью.

Фиолетовые и синие лучи идеально подходят для фотосинтеза. Растение поглощает больше света и идет интенсивный рост. Хорошо завязываются бутоны, клубни и т.п.

Зеленый свет, вопреки распространенному мнению, никак не влияет на "зелень" растения. Такой спектр проходит мимо листьев. Фотосинтез минимален. За счет зеленого спектра растение вытягивается и набирает рост.

Красный спектр - основа фотосинтеза. Использование этого спектра позволяет растениям развиваться достаточно быстро. Это наблюдается при проведении экспериментов с солнечным светом и искусственным с преобладанием красно-оранжевого спектра [1].

Инфракрасный спектр вреден для растений и приводит к гибели растений.

Исходя, из всего выше перечисленного следует, что лучше всего для обеспечения освещенности требуемой растениям выращиваемым на стеллажных установках подходит комбинирование красных и синих светодиодов. Количество светодиодов зависит от типа и размеров установки. Необходимо смотреть на технические характеристики. Выпускают ленты с сочетанием 10:3, 15:5 и 5:1. Лучшими признаны ленты с 5 синими светодиодами к 1 красному. Соотношение 5:1 стоит использовать, если Ваши растения находятся на подоконнике и у них есть достаточно доступа к солнечному свету.

Светодиоды могут улучшить различные параметры выращивания. Это зависит от нескольких факторов, таких, как тип растения, климатических условий, рецепта выращивания и многих других [10].

Возможная выгода при использовании светодиодов при выращивании в теплицах:

- Увеличение урожайности
- Ускорение цикла выращивания
- Лучшее использование площади
- Улучшение качества растений
- Энергосбережение
- Лучшая всхожесть

При выборе освещения для теплиц необходимо учитывать, что минимальная интенсивность светового потока для роста растений должен составлять - 2...8 Вт/м² ФАР (500 до 2000 лк). Минимальные уровни светового потока, при которых растения могут нормально развиваться, цвести и плодоносить, - 20 Вт/м² ФАР (5000 лк), а для формирования хозяйственно полезного урожая — 100...200 Вт/м² ФАР. При мощности выше 200 Вт/м² ФАР происходит насыщение, при этом растения желтеют и отмирают [3].

Рентабельность тепличных хозяйств в последние годы существенным образом зависит от выбора рационального светотехнического оборудования, позволяющий сократить затраты электроэнергии на выращивание растений [2].

Облучательные установки для выращивания рассады.

Источники фито света делят по конструкции и по виду используемых в них ламп.

Конструктивно различают следующие виды:

- встроены облучатели (потолочные или настенные);
- подвесные (потолочные или на специальных креплениях-ножках);
- переносные (напольные или настольные лампы).

Выбор конкретной модели зависит от того, где именно будет установлено освещение, для каких культур, на каком расстоянии от верхушек растений. Использовать лучше всего светодиодные фитооблучатели, преимущества, которых состоит в том, что они не боятся ни грязи, ни воды, им не нужны никакие другие устройства, чтобы отлажено работать. Нет нужды производить и какое-то особенное обслуживание [8].

В настоящее время качественные облучатели может предложить компания Philips. Одним из таких облучателей является Green Power LED toplighting. Этот облучатель выпущен полностью в соответствии

со всеми нормами по безопасности и был протестирован на соответствие стандарту МЭК 60598 авторизованным сертификационным центром Dekra [4].



Рисунок 1 – Светодиодная лампа Philips Green Power LED interlighting system [5].

Таблица 1 – Технические характеристики лампы Philips Green Power LED interlighting [6]

Вид	200 см	250 см
Входное напряжение	200-400 В	200-400 В
Потребляемая мощность	64 Вт	79 Вт
Светоотдача	175 мкмоль/сек	220 мкмоль/сек
Эффективность	2.8 мкмоль/Дж	2.8 мкмоль/Дж
Степень защиты	IP66	IP66
Срок службы	25.000 часов	25.000 часов



Рисунок 2 – Светильник Lumi Grow Top Light [10]



Рисунок 3 – Светильник Lumi Grow Top Light (2 светильника) [9]

Таблица 2 – Технические характеристики светильников LumiGrowTopLight [7].

Потребляемая мощность	620 Вт
Светоотдача	1440 мкмоль/с
Эффективность	2,3 мкмоль/Дж
Степень защиты	IP67
Рабочая частота	50-60 Гц
Гарантия	5-7 лет
Контроль спектра	

В последнее время светодиодные облучательные установки получили широкое распространение во многих сферах, в таких как:

- тепличные и фермерские хозяйства;
- частные секторы;
- квартиры;
- огородные и дачные участки.

При выращивании на улице в естественной среде растения беспрепятственно получают солнечный свет, а при выращивании на стеллажных установках[11] с ограниченным доступом к естественному свету, возникает ряд проблем, при анализе таких установок, видно, что сильно влияет на рост и развитие растений естественное освещение помещений.

Промышленные линейные устройства, используемые для обеспечения оптимальных световых условий для растений, разрабатываются специально под нужды садоводческих и фермерских хозяйств.

Для правильного развития растений важно, чтобы они получали хорошо сбалансированный по спектру свет. Для этого при выращивании в искусственных условиях необходимо устанавливать облучатели. Желательно, чтобы облучатели имели функции управления потоками и спектрами. Однако основной недостаток светодиодных светильников – это стоимость светодиодных ламп.

Литература

1. Ефремов, Н.С. Повышение эффективности электрооблучения рассады листового салата за счет разработанного светодиодного источника излучения // Н.С. Ефремов [Электронный ресурс] Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук– URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01006646908#?page=1> (дата обращения 15.03.2019)
2. Цугленок, Н.В. Энергетическое оборудование тепличных хозяйств / Н.В. Цугленок, П.П. Долгих, Я.А. Кунгс, - Учебное пособие. – Красноярский гос.аграр.ун-т. – Красноярск, 2001. – 139 с.
3. Юферев Л.Ю. Энерго-ресурсосберегающие осветительные и облучательные системы и установки сельскохозяйственного назначения на основе резонансной системы электропитания // Л.Ю. Юферев [Электронный ресурс] Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01005565842?login=1#?page=10> (дата обращения 5.03.2019)
4. Каталог Philips. Новейшие средства для выращивания. Дата выпуска 02.2014 // [Электронный ресурс] – URL: <https://www.light-group.com.ua/userfiles/file/catalog/>Дата обращения 9.03.2019)
5. Каталог Philips Green Power LED interlighting. Дата выпуска 8.2018. 3 с.
6. Каталог Philips. Освети больше. Модуль PhilipsGreenPowerLEDinterlighting для межрядной досветки растений. Дата выпуска 10.2010. 12 с.
7. Каталог LumiGrowTopLightSpecification. Дата выпуска 11.2018. // [Электронный ресурс] URL: https://www.lumigrow.com/wp-content/uploads/2018/11/LumiGrow-TopLight-Specifications_PN-770-00016-C.pdf (дата обращения 8.03.2019)
8. Чарова, Д.И. Устройство для облучения растений в теплице с многоярусной стеллажной установкой / Д. И. Чарова, И. В. Юдаев, М. Ю. Чернов, - Патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Волгоградский государственный аграрный университет (ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ) Заявка: [2015126134/13](#), 30.06.2015 Опубликовано: [20.11.2015](#) Бюл. №32
9. Светильники LumiGrowTopLightLED [Электронный ресурс] URL: <https://www.lumigrow.com/toplight/> (Дата обращения 15.03.2019)
10. Тепличное освещение: новые тенденции и подходы [Электронный ресурс]. URL: http://list-eng.ru/upload/iblock/096/20130619_02_36_33_file.pdf (дата обращения 8.03.2019)
11. Леконцев, С.А. Виды стеллажных установок для выращивания рассады и особенности их использования. // С.А. Леконцев, А.В. Заплетина, - Инновации в науке и практике / Сборник статей по материалам XIV международной научно-практической конференции (18 февраля 2019г., г. Барнаул). В 2 ч. Ч.1 / –Уфа: Изд. Дендра, 2019. С. 143-148.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БПЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Митращук В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В данной работе приведен анализ технических характеристик сельскохозяйственного беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на примере его использования в процессе вегетации растений. Полученные результаты дают представление о технических возможностях применения электрического БПЛА в технологических процессах сельского хозяйства с целью автоматизации производства и повышения качества и количества сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: БПЛА, сельское хозяйство, АПК, технические характеристики, вегетация растений, автоматизация технологических процессов, растениеводство.

ANALYSIS OF TECHNICAL OPPORTUNITIES OF AGRICULTURAL UAV TO IMPROVE THE QUALITY OF PLANTS DURING VEGETATION CYCLE

Mitrashchuk V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This article presents an analysis of the technical characteristics of an agricultural unmanned aerial vehicle (UAV) on the example of its use in the process of vegetation of plants. These results form an idea of the technical possibilities of using electric UAVs in technological processes of agriculture in order to automate production and improve the quality and quantity of agricultural products.

Keywords: secure exchange, information, data transmission, unmanned aerial vehicle, encryption, transceiver, security protocol.

Ранее [3, 4] проведен расчет характеристик сельскохозяйственного БПЛА на оборудовании, которое есть в доступной продаже. Расчет проводился для LiPO аккумуляторов (АКБ), которые обычно используются при разработке электрических БПЛА небольшого размера. В данной работе рассмотрен более широкий ряд аккумуляторов и проведен их сравнительный анализ сLiPO. Результаты данного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 4 – Характеристики сравнительного анализа АКБ для БПЛА

Контроллер ESC принимает на входе от 18 В до 25.2 В. Двигатели потребляют 391 Вт (при 17.6 А, 22.2 В), поднимают 5628 гр. [3]							
	Потребляемая мощность	266 Вт	550 Вт	640 Вт	755 Вт	950 Вт	1150 Вт
	Продолжительность полета	41 мин	1 час 24 мин	1 час 39 мин	1 час 55 мин	2 часа 16 мин	2 часа 57 мин
LiPO [3], 22.2 В, 5.51 гр/Вт,	Вес аккумулятора, гр	1466	3031	3526	4160	5235	-
	Вес полезной нагрузки, гр	4162	2598	2102	1468	394	-
	Токоотдача, А	Свыше 300А					
Li-ion [2], 21.6 В, 4.26 гр/Вт	Вес аккумулятора, гр	1133	2343	2726	3216	4047	4899
	Вес полезной нагрузки, гр	4495	3285	2902	2412	1581	729
	Токоотдача	Свыше 100А					
LiFePO4 [1], 22.4 В, 7.62 гр/Вт (рис. 1)	Вес аккумулятора, гр	2027	4191	4877	-	-	-
	Вес полезной нагрузки, гр	3601	1437	751	-	-	-
	Токоотдача	Свыше 125А					

Данные таблицы 1 показывают, что ток отдачи Li-ion аккумуляторов достаточно для их использования в БПЛА. Они надежнее, долговечнее, стабильнее и более просты в эксплуатации, чем LiPO. Поэтому, при разработке БПЛА предпочтение стоит отдать Li-ion аккумуляторам. LiFePO4 достаточно тяжелые, но могут быть использованы в тех случаях, где требуется еще большая, чем у Li-ion, надежность, долговечность, стабильность и устойчивость к низким температурам без прогрева. На рисунке 1 представлены описываемые аккумуляторы. На рисунке показан вес LiFePO4.

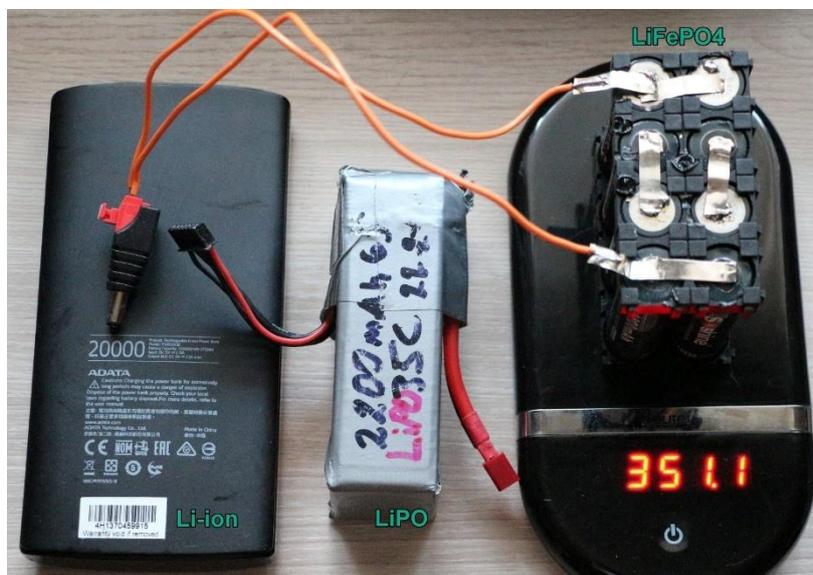


Рисунок2 – Аккумуляторы: Li-ion (20 Ah, 5V), LiPO (2.2 Ah, 22.2V), LiFePO4 (3.6Ah, 12.8V, 351 гр.)

В ходе работы были рассмотрены технические возможности сельскохозяйственного БПЛА на примере его использования в ходе выращивания растений для уменьшения потерь урожая и повышения его качества.

Для обработки 1 гектара потребуется 1 БПЛА и 4 сменных АКБ на 12 Ah для него.

Для диагностики внешнего состояния растений в период вегетация или наличия вредителей, паразитов можно использовать отдельный беспилотник (рис. 2а). Для увеличения продолжительности его полета возможно использование гелиевого шара (режим управления «Дирижабль» для БПЛА).

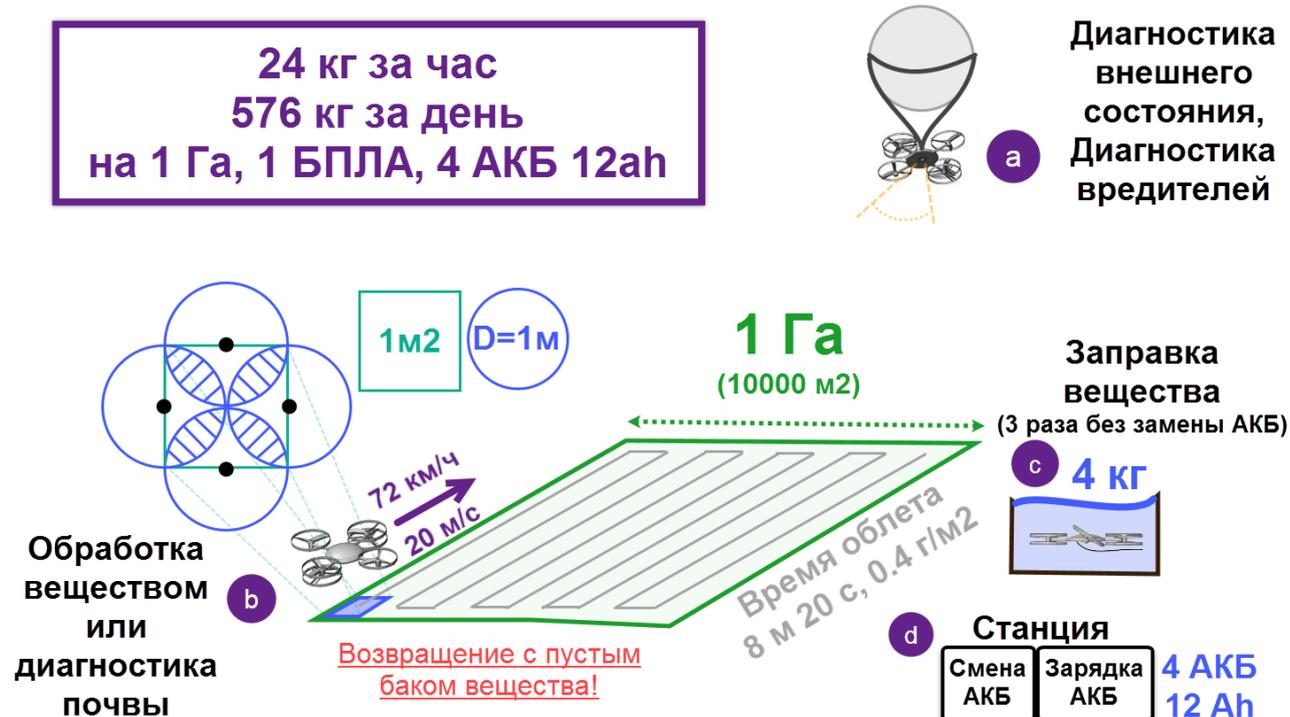


Рисунок 3 – Примеры использования сельскохозяйственного БПЛА

Определено, что для обработки поля веществом[5] или диагностики почвы может быть использован БПЛА в стандартном режиме управления (рис. 2b). При скорости полета 72 км/ч (20 м/с) он сможет распылить вещество над полем в 1 гектар в течении 8 мин. 20 сек. На 1 квадратный метр гектара придется 0.4 грамма вещества. Дальше БПЛА будет необходима дозаправка веществом (рис. 2с). Для заправки не нужны насосы, достаточно погрузить БПЛА в режиме управления «Батискаф» и он заполнится веществом самотеком. Далее следует повторная обработка поля. Без смены аккумулятора данный БПЛА сможет обработать поле 3 раза, распылив на 1 квадратный метр гектара 1.2 грамма вещества. После этого для БПЛА необходимо произвести автоматическую замену аккумулятора на зарядной станции (рис 2d). Зарядка аккумулятора 12Ah током в 16 А [2] будет проходить в течение часа, поэтому для безостановочной работы БПЛА необходимо 4 АКБ. Обработка веществом происходит при помощи четырех форсунок, закрепленных на расстоянии 1 метра друг от друга так, чтобы в процессе распыления добиться полного покрытия области размером 1 кв. м. (рис. 2b).

Таким образом, в ходе работы установлено, что беспилотный летательный аппарат с представленным комплектом аккумуляторных батарей, способен распылить над полем размером в 1 гектар около 24 кг вещества за час или 576 кг за день. Кроме того, следует отметить, что в процессе распыления бак БПЛА постепенно уменьшает свой вес, а на обратном пути этот бак пуст, и это положительно сказывается на сохранении заряда АКБ у БПЛА.

Литература

[1] 4pcs/lotSoshine 18650 3.2V 1800mAhLiFePO4 BatteryWithProtectedPCB + 2pcBatteryCase [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.aliexpress.com/item/4-Soshine-18650-3-2-1800-LiFePO4-PCB-2/32845959925.html> (дата обращения: 10.03.2019).

[2] LiitoKala Lii-HG2 18650 18650 3000mah electronic cigarette Rechargeable battery power high discharge,30A large current [Электронныйресурс] // URL: <https://ru.aliexpress.com/item/6pcs-lot-LiitoKala-LG-HG2-18650-18650-3000mah-electronic-cigarette-Rechargeable-batteries-power-high-discharge-30A/32793701336.html> (дата обращения: 18.03.2019).

[3] Митрашук В. В., М.П. Баранова Возможность использования малых электрических беспилотников в агропромышленном и лесном комплексе Сибири. Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции "РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ", г. Новосибирск: НГАУ, 2018, 625-628.

[4] Митрашук В. В., М.П. Баранова Применение беспилотного летательного аппарата в агропромышленном комплексе с целью автоматизации процессов на фермерских производствах. Материалы международной научной конференции "ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АГРАРНОЙ НАУКИ", г. Красноярск: КГАУ, 2018, 107-110.

[5] Нормы внесения удобрений [Электронный ресурс] // URL: <https://www.asienda.ru/post/885/> (дата обращения: 21.03.2019).

УДК 621.316.722

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Озов Д.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: На примере конкретной сети рассматриваются способы повышения качества электроэнергии сельских потребителей за счет применения вольтодобавочных автотрансформаторов, и устройств продольной компенсации, проведено моделирование исследуемой сети в программе MATLAB, выполнен расчет технико-экономических показателей.

Ключевые слова: напряжение, вольтодобавочные трансформаторы, конденсаторы, ток, качество электроэнергии, электрическая сеть, устройство продольной компенсации, пункт автоматического регулирования напряжения.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE METHODS OF REGULATING THE VOLTAGE OF RURAL HUMAN SETTLEMENTS

Ozov D.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: Using a specific network as an example, ways of improving the quality of electricity from rural consumers through the use of booster autotransformers and longitudinal compensation devices are considered, the network under study is modeled in the MATLAB program, technical and economic indicators are calculated.

Keywords: voltage, voltage boost autotransformers, capacitors, power quality, electric grid, longitudinal compensation device, automatic voltage regulation point.

Проблемы регулирования напряжения потребителей сельских населенных пунктов и возможные способы регулирования напряжения для удаленных потребителей нами подробно рассмотрены в [5].

Качество электроэнергии и надежность электроснабжения являются одними из главных требований к системам электроснабжения и основными приоритетными задачами современной электроэнергетики России.

Сельские населенные пункты получают питание по распределительным сетям 10 кВ сельскохозяйственного назначения, для которых характерны большая протяженность, разветвленность и малая плотность нагрузок. Нередки случаи, когда основная нагрузка сосредоточена в конце линии. В результате этого возникает проблема поддержания оптимального уровня напряжения для удаленных потребителей. Отклонение напряжения является одним из основных показателей качества электрической энергии.

В данной работе рассмотрены результаты моделирования в программе MATLAB приложения Simulink режимов работы сети 10 кВ. Результаты аналитических расчетов установившегося режима этой сети приведены нами в [5]. В качестве устройств местного регулирования напряжения рассмотрены регулирование напряжения с помощью пунктов автоматического регулирования напряжения (ПАРН) и устройств продольной компенсации (УПК) [1]. Анализ проведен на примере конкретной сети 10 кВ (фидер 72-8) Западных электрических сетей Красноярского края. Сеть получает питание от подстанции №72 35/10 «Владимировская». Протяженность фидера составляет 17,8 км. Фидер выполнен проводом А-35.

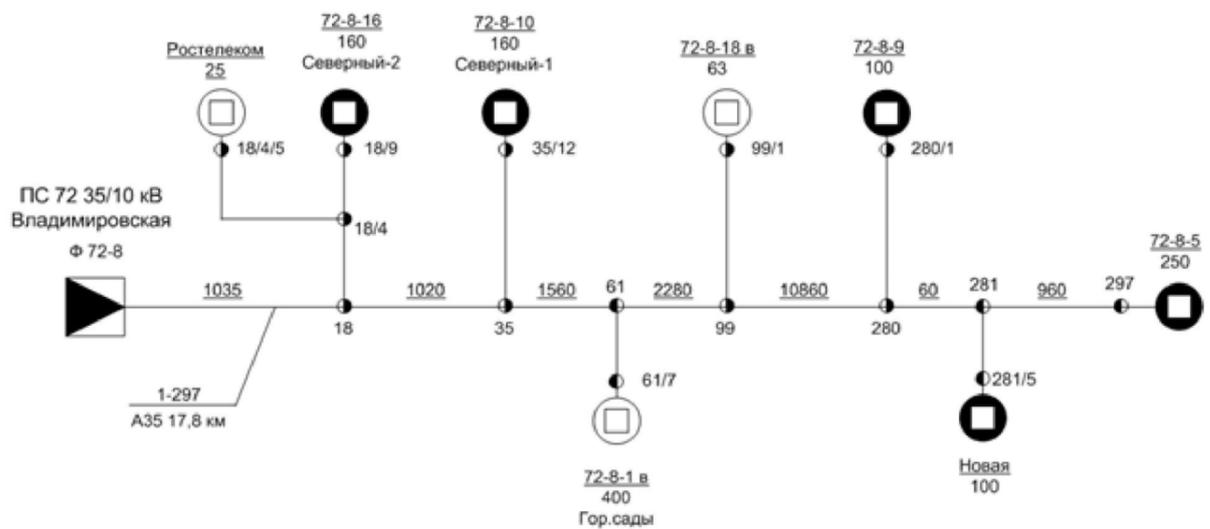
Схема фидера 72-8 с подключенными к нему трансформаторными подстанциями приведена на рисунке 1. На схеме подчеркнутая цифра указывает длину участков в метрах.

Расчет установившегося режима сети без регулирующих напряжение устройств и при применении вольтодобавочных трансформаторов и УПК выполнен по методике [3].

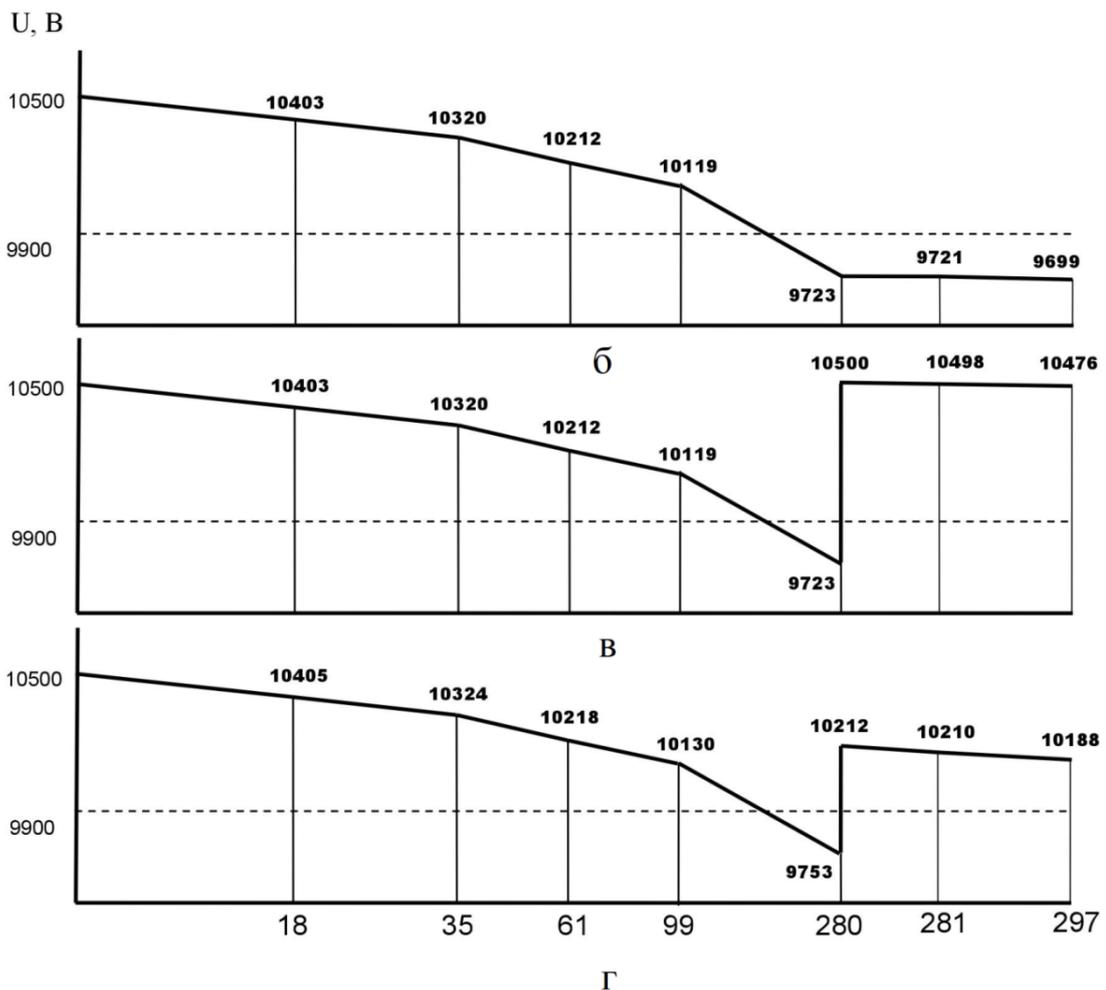
Результаты расчета указанных режимов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Напряжение на участках магистральной линии 10 кВ

№ Узла	U, В		
	До регулирующих устройств	После установки ПАРН	После установки УПК
18	10403,34	10403,34	10405,23
35	10320,82	10320,82	10324,57
61	10212,21	10212,21	10218,8
99	10119,31	10119,31	10130,06
280	9723,03	9723,03/10500	9753,3/10212,33
281	9721,25	10498,22	10210,55
297	9699,25	10476,22	10188,55



а



Г

Рисунок 1 –Эпюры изменения напряжения вдоль линии:
 а –Схема фидера 72-8, получающего питание от подстанции №35 Владимировская (номера узлов на схеме соответствуют номерам опор)
 б – до применения регулирующих устройств; в – после установки ПАРН; г – после установки УПК.

На рисунке 2 приведена созданная нами имитационная модель рассматриваемой сети в программе MATLAB приложении Simulink.

Модель содержит стандартные блоки библиотеки Simulink [5]:

- Источник питания (Three Phase Source),

- «Parallel RLC Load» с помощью которых моделировалась нагрузка,
- «Display» для вывода значений из блока «3-phase Instantaneous Active & Reactive Power».

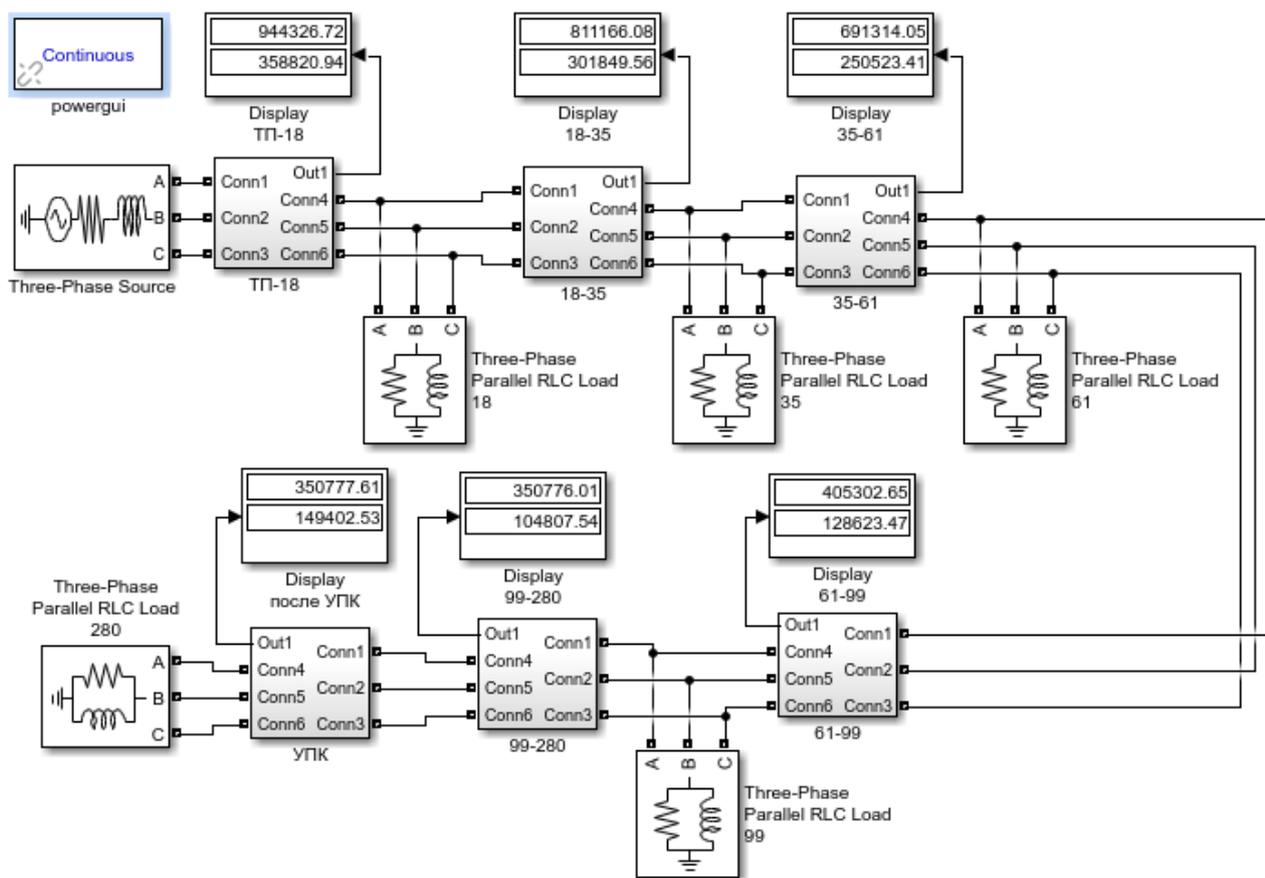


Рисунок 2 – Simulink-модель исследуемой сети

Реальная схема сети состоит из большого количества однотипных участков, к которым в Simulink-модели сети должны быть подключены измерительные приборы. Для наглядности Simulink-модели, каждый участок сети с подключенными к нему приборами смоделированы единым блоком, который обозначен на модели по номерам узлов соответствующих участков. На рисунке 3 для примера приведена схема блоков участков сети ТП-18 (рисунок 3,а) и блока УПК (рисунок 3,б).

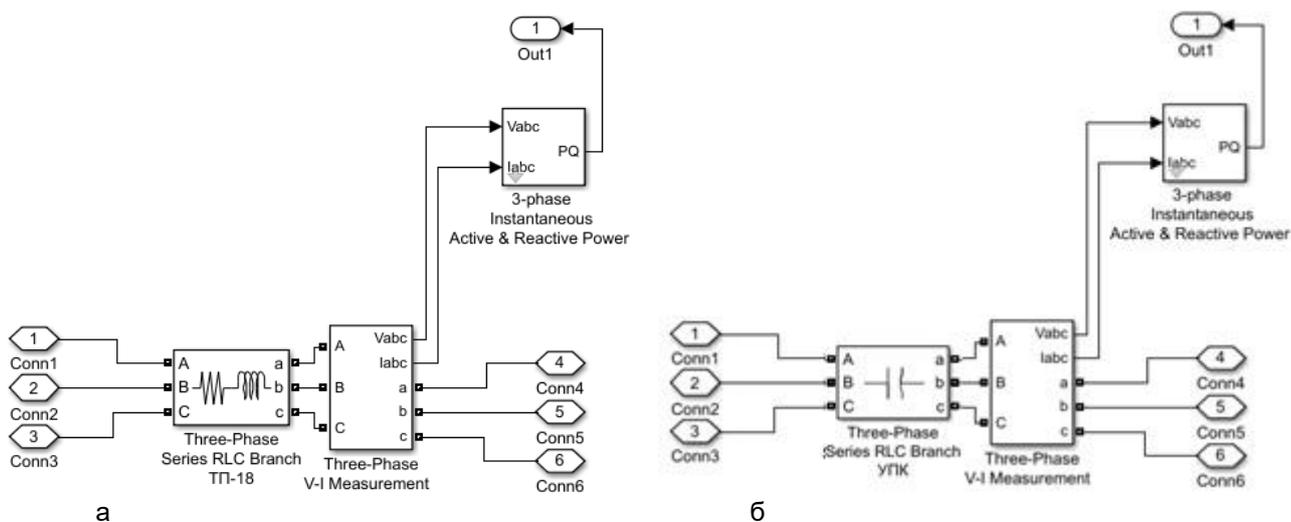


Рисунок 3 – Схема блоков участков сети:
а – ТП-18; б – УПК

Данные блоки созданы из стандартных блоков библиотеки Simulink:
- Участок линии и УПК смоделированы с помощью блоков «Series RLC Branch»;

- Для измерения тока и напряжения использовались блоки «Three-Phase V-I Measurement»,
- Для измерения активной и реактивной мощности – «3-phase Instantaneous Active & Reactive Power»

Нагрузки хвостовой части сети (после установки УПК – последние 3 подстанции, установленные в одном населенном пункте) заменены одной эквивалентной нагрузкой.

На рисунке 4 приведены результаты измерения с помощью блока Powergui действующих значений токов (А) в ветвях сети и фазного напряжения (В) в начале каждой ветви..

Таблица 2 – Результаты измерения с помощью блока Powergui действующих значений фазного напряжения в начале каждой ветви и тока в ветвях сети

MEASUREMENTS:							
Напряжение, В				Ток, А			
1:	'U A:	V-I		19:	'I A:	V-I	
ТП-18	'	=	5807.77 Vrms -0	ТП-18	'	=	57.99 Arms -21
2:	'U B:	V-I		20:	'I B:	V-I	
ТП-18	'	=	5807.77 Vrms -120	ТП-18	'	=	57.99 Arms -141
3:	'U C:	V-I		21:	'I C:	V-I	
ТП-18	'	=	5807.77 Vrms 119	ТП-18	'	=	57.99 Arms 98
4:	'U A:	V-I		22:	'I A:	V-I	
18-35	'	=	5761.06 Vrms -0	18-35	'	=	50.08 Arms -21
5:	'U B:	V-I		23:	'I B:	V-I	
18-35	'	=	5761.06 Vrms -120	18-35	'	=	50.08 Arms -141
6:	'U C:	V-I		24:	'I C:	V-I	
18-35	'	=	5761.06 Vrms 119	18-35	'	=	50.08 Arms 98
7:	'U A:	V-I		25:	'I A:	V-I	
35-61	'	=	5699.78 Vrms -0	35-61	'	=	43.01 Arms -20
8:	'U B:	V-I		26:	'I B:	V-I	
35-61	'	=	5699.78 Vrms -120	35-61	'	=	43.01 Arms -140
9:	'U C:	V-I		27:	'I C:	V-I	
35-61	'	=	5699.78 Vrms 119	35-61	'	=	43.01 Arms 99
10:	'U A:	V-I		28:	'I A:	V-I	
61-99	'	=	5647.73 Vrms -0	61-99	'	=	25.10 Arms -18
11:	'U B:	V-I		29:	'I B:	V-I	
61-99	'	=	5647.73 Vrms -120	61-99	'	=	25.10 Arms -138
12:	'U C:	V-I		30:	'I C:	V-I	
61-99	'	=	5647.73 Vrms 119	61-99	'	=	25.10 Arms 101
13:	'U A:	V-I		31:	'I A:	V-I	
99-280	'	=	5426.08 Vrms -1	99-280	'	=	22.49 Arms -17
14:	'U B:	V-I		32:	'I B:	V-I	
99-280	'	=	5426.08 Vrms -121	99-280	'	=	22.49 Arms -137
15:	'U C:	V-I		33:	'I C:	V-I	
99-280	'	=	5426.08 Vrms 118	99-280	'	=	22.49 Arms 102
16:	'U A:	V-I		34:	'I A:	V-I	
после УПК	'	=	5650.96 Vrms 5	после УПК	'	=	22.49 Arms -17
17:	'U B:	V-I		35:	'I B:	V-I	
после УПК	'	=	5650.96 Vrms -114	после УПК	'	=	22.49 Arms -137
18:	'U C:	V-I		36:	'I C:	V-I	
после УПК	'	=	5650.96 Vrms 125	после УПК	'	=	22.49 Arms 102

Результаты расчета основных технико-экономических показателей вариантов применения регулирующих напряжение устройств приведены в таблице 3. Расчеты выполнены по методике [5].

Таблица 3 – Технико-экономические показатели вариантов регулирования напряжения

Наименование показателя	Варианты	
	ПАРН	УПК
Капиталовложения, тыс. руб. в том числе:		
затраты на оборудование, тыс.руб	1061,47	300,67
затраты на монтаж, тыс.руб	884,6	250,6
Годовые эксплуатационные расходы, тыс.руб/год в том числе	176,912	50,112
амортизационные отчисления, тыс.руб/год	67,695	68,745
отчисления на текущий ремонт, тыс.руб/год	45,13	45,83
	22,565	22,92

Расчет основных технико-экономических показателей показал, что вариант использования устройства продольной компенсации (УПК) абсолютно эффективен, так как капиталовложения в три раза меньше, а эксплуатационные расходы примерно равны.

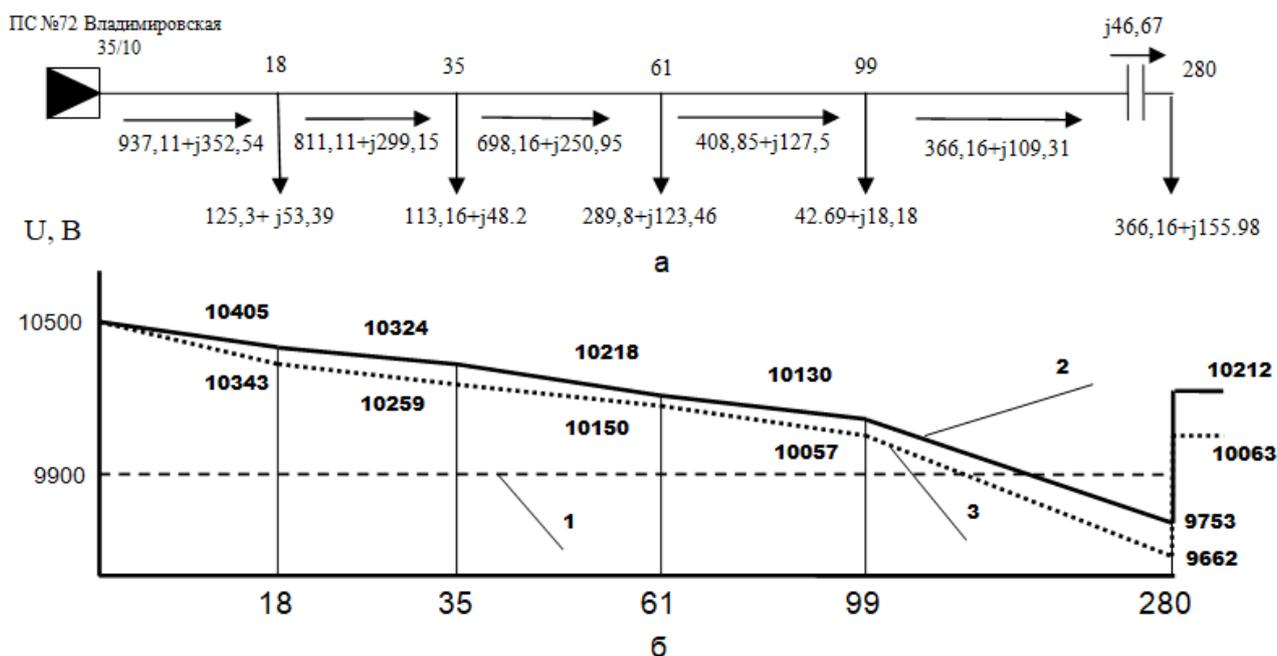


Рисунок 5 – Изменение напряжения вдоль линии:
 а – расчетная схема фидера; б – эпюры напряжения;
 1 – допустимый уровень снижения напряжения; 2 – результаты аналитических расчетов;
 3 – результаты измерений на имитационной модели.

Выводы

Выполнено сравнение результатов моделирования установившегося режима работы сети, полученных нами ранее [5] расчетным путем, которые приведены на рисунке 5,а и замеренных с помощью измерительных приборов на имитационной модели (рисунок 2) в данной работе. Сравнение потоков мощностей по участкам сети, показывает, что максимальное различие в результатах составляет не более 4 %. Отклонение измеренных на модели потоков мощностей от расчетных значений можно объяснить не учетом регулирующего эффекта нагрузки и потерь мощности по участкам сети при выполнении расчета нормального режима работы сети аналитическим методом по упрощенной методике.

Как видно из показаний измерительных приборов имитационной модели, результаты моделирования и результаты расчетов установившегося режима сети по напряжению различаются не более чем на 1,5%.

Как показали расчеты и результаты имитационного моделирования в программе MATLAB, установка ПАРН и УПК с технической точки зрения обеспечивают требуемый уровень напряжения для удаленных потребителей сельских населенных пунктов, а с точки зрения капиталовложений наиболее предпочтительным является установка УПК.

Литература

1. Бастрон, А.В. Исследование влияния устройств продольной компенсации реактивной мощности на надежность и экономичность систем сельского электроснабжения / А.В. Бастрон, Л.П. Костюченко // Ползунов. вестн. – 2014 № 4, Т1 – с. 107-111.
2. Костюченко, Л.П. Имитационное моделирование систем сельского электроснабжения в программе MATLAB: учеб. пособие / Л.П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2012, – 215 с.
3. Костюченко, Л.П. Электроснабжение: учеб. пособие / Л.П. Костюченко, А.В. Чебодаев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2018. – 395с.
4. Михеева, Н.Б. ЭУМК Организация и управление производством на с.-х. предприятиях / Н.Б. Михеева; – Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2007. – 593 с.
5. Озов, Д.А. Повышение качества электрической энергии потребителей сельских населенных пунктов / Д.А. Озов // Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I: мат-лы XI международ. науч.-практ. конф. молод. учен. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2018., С. 136 – 139.

Осадчий В.В**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: в статье на примере конкретного фидера описывается рассмотрение различных способов поддержания требуемого уровня напряжения для удаленных сельских потребителей.

Ключевые слова: Напряжение, пункт автоматического регулирования напряжения, потери напряжения, уровень напряжения, шины питающей подстанции, вольтодобавочные автотрансформаторы, допустимые потери напряжения.

WAYS TO ENSURE THE REQUIRED VOLTAGE LEVEL FOR REMOTE COUNTRY CONSUMERS**Osadchy V.V.****Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: The article describes the consideration of different ways to maintain the required voltage level for remote rural consumers on the example of a specific feeder.

Keywords: Voltage, point of automatic voltage regulation, voltage loss, voltage level, supply substation busbars, booster autotransformers, allowable voltage losses.

Задачами данной работы является исследование способов поддержания требуемого уровня напряжения на примере конкретного фидера 10 кВ. От этого фидера получают питание потребители сел Вагино, Павловка, Гнётово Боготольского района Красноярского края. Рассматриваемый фидер получает питание от ПС №58 35/10 «Вагино». Фидер выполнен проводом А-50, общей протяженностью 33,4 км, к нему подключены 8 потребительских подстанций, мощности которых приведены на рисунке 1. На рисунке подчеркнутая цифра указывает длину участков между узлами в метрах.

Как показано в [2], обеспечение допустимого отклонения напряжения для удаленных потребителей сельских населенных пунктов является актуальной задачей из-за особенностей сельских электрических сетей, характеризующихся большой протяженностью, малой плотностью и разветвленностью нагрузок, наличия объектов с сезонной нагрузкой (летние животноводческие фермы, зерноуборочные площадки и пр.)

Регулирование напряжения на шинах питающей подстанции в этом случае не может дать желаемого эффекта в связи с необходимостью поддержания допустимого отклонения напряжения для близлежащих потребителей, наиболее актуальным в данном случае является применение устройств местного регулирования напряжения.

По сравнению с регулированием на сборных шинах питающей подстанции регулирование напряжения на каждой отходящей линии может оказаться более эффективным способом. В настоящее время в Российской Федерации ведется выпуск пунктов автоматического регулирования напряжения (ПАРН) на напряжение 10 кВ, которые должны включаться в линию последовательно в точке, критической к уровню напряжения. ПАРН выполняются на базе вольт добавочных автотрансформаторов.

Для анализа уровня напряжения во всех узлах рассматриваемой сети выполнен расчет установившегося режима сети по методике [2].

В таблице 1 приведены результаты расчетов потоков мощностей и потерь напряжения на участках магистральной линии. Расчеты выполнены при мощностях нагрузки в узлах указанных на рисунке 2, которые определены в соответствии с реальными коэффициентами загрузки трансформаторов подстанций 10/0,4 кВ, от которых получают питание сельские потребители указанных сел.

Как показал анализ допустимых потерь, напряжения в сети 10 кВ, при существующем способе регулирования напряжения на подстанции «Вагино» (закон постоянного напряжения + 5 %) [1] для варианта обеспечения максимальных допустимых потерь напряжения в сети 0,4 кВ потребителей, допустимые потери напряжения в сети 10 кВ не превышают 5 %, что значительно ниже расчетных значений потерь, указанных в таблице 1.

Для поддержания требуемого уровня напряжения у потребителей рассмотрены возможные способы поддержания требуемого уровня напряжения.

Наиболее распространенным способом повышения напряжения у потребителей является увеличение сечения проводов питающей сети. Были проанализированы варианты замены

существующего провода А-50 на провода СИП-120, АХСЕС 3х95. Результаты расчетов потерь напряжения с рассмотренными проводами приведены в таблице 2 .

В качестве второго способа регулирования напряжения рассмотрена возможность установки перед узлом 280 ПАРН ВДТ / VR 32-10-50 с номинальным током 50 А.

В таблице 3 приведены результаты расчета уровня напряжения до и после установки ПАРН, и при применении проводов большего сечения.

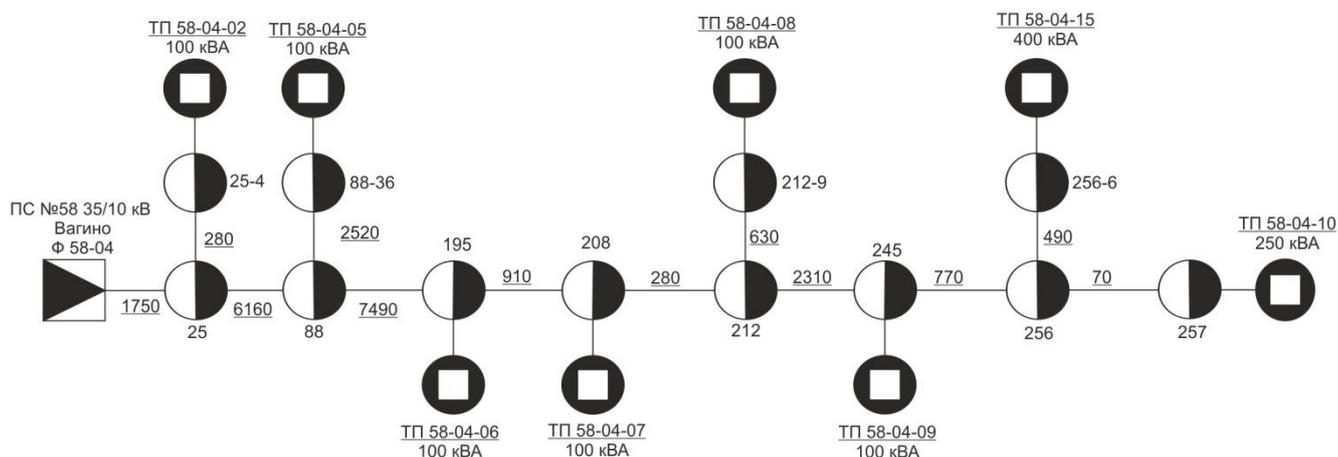


Рисунок 1 – Схема исследуемой сети 10 кВ

Примечание: номера узлов на схеме соответствуют номерам опор

На рисунке 2 изображены эпюры изменения напряжения до и после установки ПАРН.

Как видно из эпюр распределения напряжения вдоль линии оба способа обеспечивают требуемый уровень напряжения, поэтому условием выбора оптимального варианта является наименьшие капитальные затраты

Стоимость ПАРН по данным завода изготовителя составляет 850 тыс. руб. Стоимость замены провода по всей длине линии на АХСЕС 3х95с учетом данных [3] составляет 3537,86 тыс.руб.

Таблица 1 – Расчетные потоки мощности и потери напряжения на участках фидера 58-4

Участок линии	P, кВт	S, кВА	Q, квар	ΔU , В
ТП-25	1261,429	883,00	900,84	147,134
25-88	1068,333	641,00	854,67	419,864
88-195	667,500	534,00	400,50	342,471
195-208	712,222	641,00	310,45	44,444
208-212	711,667	427,00	569,33	12,713
212-245	593,333	534,00	258,63	116,849
245-256	800,833	480,50	640,67	39,342
256-257	257,143	180,00	183,64	1,441

Таблица 2 – Результаты расчета потерь напряжения на участках сети при изменении марки и сечения проводов магистральной линии (фидера 58-4)

№ узла	ΔU , В	
	СИП-120	АХСЕС 3х95
25	88,014	65,213
88	259,026	179,001
195	197,983	157,987
208	24,597	21,491
212	7,843	5,420
245	52,015	45,448
256	24,271	16,773
257	0,718	0,532

Таблица 3 – Результаты расчёта уровня напряжения в узлах магистральной линии (фидера 58-4) при различных способах повышения напряжения

	$\Delta U, В$			
	А-50	СИП-120	АХСЕС 3х95	ПАРН
25	9852,866	9911,986	9994,787	9852,866
88	9433,002	9652,96	9755,786	9433,002
195	9090,531	9454,977	9597,799	9899,120
208	9046,087	9430,38	9576,308	9755,786
212	9033,374	9422,537	9570,888	9597,799
245	9017,619	9370,522	9525,439	9576,308
256	9011,724	9346,251	9508,666	9570,888
257	9010,283	9345,533	9508,134	9525,439

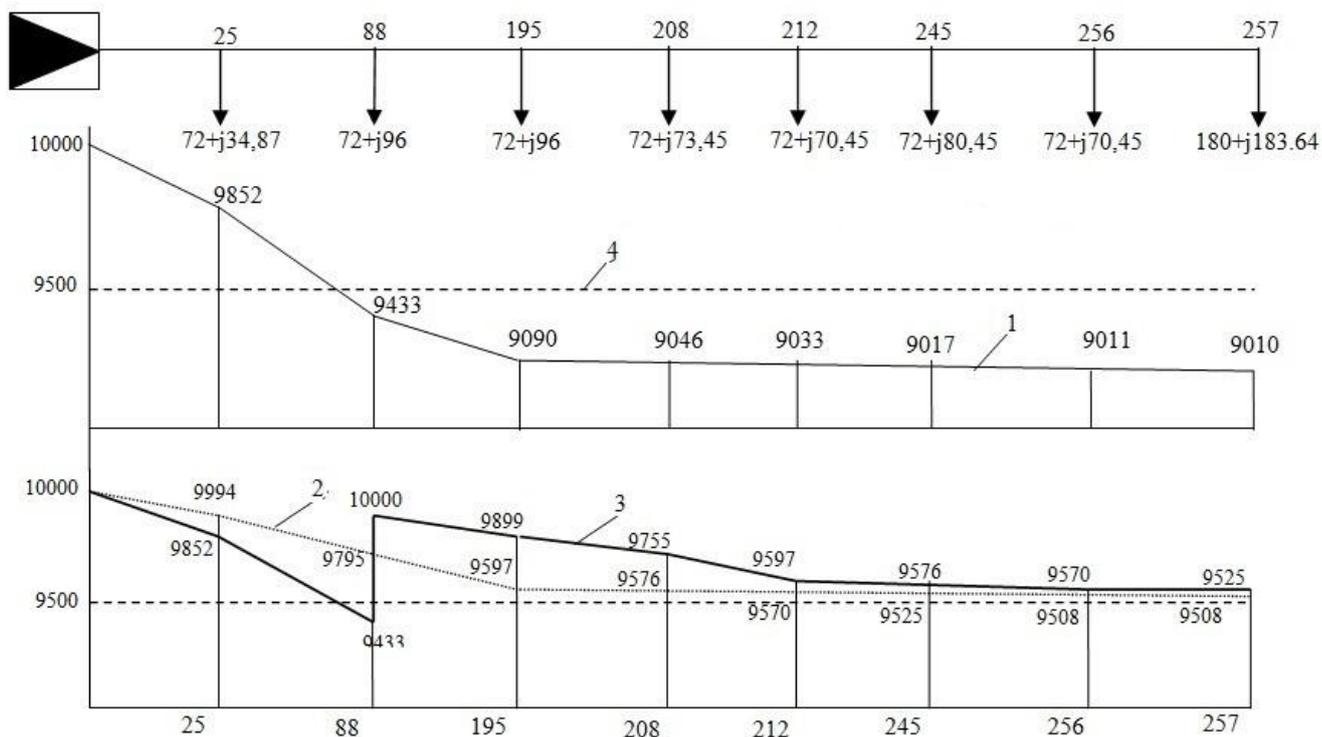


Рисунок 2 – Эпюры изменения напряжения линии:

- 1 – в существующем режиме; 2 – при применении провода АХСЕС 3х95; 3 – при применении ПАРН; 4 – минимально допустимый уровень напряжения

Выводы: Как показали расчеты для рассматриваемой сети установка ПАРН дешевле реконструкции ЛЭП. А так же установка ПАРН позволяет выполнить регулирование напряжения по фазам и снизить влияние несимметричной нагрузки.

Литература

1. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / 3-е изд., перераб. Кронус. – М, 2012. – 648с.
2. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп.: Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 264 с.
3. Сборник укрупненных показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередачи для нужд ОАО «Холдинг МРСК» /методические указания – М, 2012 – 71с.

Послед Е.П., Себин А.В.**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье рассмотрена концепция умного дома. Для автоматизации процессов используются контроллеры, предназначенные для управления процессом генерации, аккумуляции и последующего использования преобразования солнечной энергии в электрическую.

Ключевые слова: умный дом, энергосбережение, датчики, контроллер, солнечные батареи.

CONCEPT, STRUCTURE AND ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEM "SMART HOME"**Posled E.P., Sebin A.V.****Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: The article describes the concept of a smart home. To automate processes, controllers are used to control the process of generation, accumulation and subsequent use of the conversion of solar energy into electrical energy.

Keywords: smart house, energy saving, sensors, controller, solar panels.

Концепция умного дома

Система "Умный дом" основывается на некоем представлении, описывающем необходимые характеристики и принцип функционирования автоматизированного жилища (концепция умного дома).

Понятно, что простое наличие отдельных высокотехнологичных механизмов не обеспечит хозяину максимального удобства. Все эти механизмы нуждаются в управлении, настройке, определении времени запуска и т.д., что только добавляет хлопот, а не комфорта.

Конечно, если, допустим, высокотехнологичную систему отопления настроить на оптимальный температурный режим, то про обогрев зимой можно забыть, но, ведь, на лето придется отдельно настраивать кондиционирование. А как быть с оптимальной влажностью воздуха? Также ее настраивать? Ну, допустим. Только в этом случае, если настраивать каждый агрегат отдельно, придется учесть и особенности их влияния друг на друга - кондиционирование воздуха понижает влажность, также, как и обогрев.

А как настроить оптимальный уровень влажности, если отопление или кондиционирование ее постоянно снижают? Вероятно, поможет индикация необходимых параметров, вот эти индикаторы то и нужно будет настроить для каждого оборудования отдельно. Как Вам такая перспектива?

Поэтому, если уж говорить об интеллектуальном жилье, то следует рассматривать концепцию синергетического взаимодействия всех элементов этой системы и максимальную простоту управления ими. Умный дом должен содержать оборудование, обеспечивающее жизнедеятельность и комфорт, которое можно распределить на шесть классов:

1. **Электроснабжение и свет** (Lightning);
2. **Обеспечение безопасности** (Security);
3. **Климат** (отопление, вентиляция, кондиционирование - HVAC);
4. **Развлечения и мультимедиа** (Entertainments);
5. **Обеспечение связью** (телефония, интернет)
6. **Прочие инженерные системы жизнеобеспечения** (водоснабжение, газоснабжение, канализация и т.п.).

Все эти системы в обычном жилище уже присутствуют, и нуждаются лишь в воздействии на них - включить, настроить, выключить. Отсюда следует немаловажный вывод для тех, кто настроен построить умный дом своими руками - нет необходимости переделывать все заново. Достаточно чуть доработать имеющееся оборудование. И доработка эта будет предусматривать наделение всех механизмов следующими функциями:

1. **Совместная работа** - одна из основных функций. Предусматривает согласованное подключение и работу оборудования. К примеру - исключение одновременной работы кондиционеров и отопления. Или, допустим, затемнение окон при просмотре фильмов в домашнем кинотеатре.

2. **Управление по сценарию** - когда одна команда запускает целую серию подключений и настроек. Допустим, укладывание ко сну отключает все освещение, включает колыбельную ;-), затемняет окна (опускает шторы), включает слабую вентиляцию (если тепло) и т.д.

3. **Дистанционное управление** - с помощью телефона или планшета, например.

4. **Понятное оповещение** в случае каких-либо неполадок или сбоев.

5. **Простой и интуитивно понятный интерфейс**, в идеале - пульт с одной кнопкой :-).

Из этих соображений, в дальнейшем, формируется проект.[1]

Структура и функции умного дома

На рисунке 1 показана типичная конфигурация «Умного дома». Она включает «управление освещением», «управление климатом», «охранная сигнализация», «защита от протечек», «управление воротами» и т.д. Тем самым вся совокупность возможных приложений домашней автоматизации подразделяется на отдельные составные части - системы, каждая из которых может рассматриваться и функционировать в значительной степени автономно, т.е. сама по себе, но при этом все они могут контролироваться и управляться с помощью единого комплекса технических средств, в т.ч. и через Интернет.



Рисунок 1 - Типичная иллюстрация к понятию «Умный Дом»

Следует выделить:

- Системы управления освещением.
- HVAC (Heating, VentillationandAirConditioning) - системы отопления, вентиляции и кондиционирования.
- Мультирум - системы управления аудио-видео аппаратурой.
- Системы безопасности - домофон, видеонаблюдение, кодовые замки, охранная и пожарная сигнализация, системы контроля утечек газа и протечек воды и т.д.

Общими для этих систем являются коммуникации, управляющие устройства, а также средства отображения информации и ввода управляющих команд. При этом возможно и взаимовлияние систем, что требует согласованного управления ими. Например, система управления освещением может быть связана с системой управления жалюзи, а система управления климатом может рассматриваться как объединение нескольких подсистем - управления отоплением, вентиляцией, кондиционированием, открытием окон и контроля внутренних и внешних климатических параметров [2].

Разработка системы электроснабжения

Системы электропитания обеспечивают бесперебойное питание, в том числе за счет автоматического переключения на альтернативные источники электропитания. Некоторые варианты обеспечения электропитания:

- Автоматический ввод резерва
- промышленные ИБП
- дизель-генераторы

Автоматический ввод резерва (Автоматическое включение резерва, АВР) — способ обеспечения резервным электроснабжением нагрузок, подключенных к системе электроснабжения, имеющей не менее двух питающих вводов и направленный на повышение надежности системы электроснабжения. Заключается в автоматическом подключении к нагрузкам резервных источников питания в случае потери основного. АВР разделяют на:

- АВР одностороннего действия. В таких схемах присутствует одна рабочая секция питающей сети, и одна резервная. В случае потери питания рабочей секции АВР подключит резервную секцию.
- АВР двухстороннего действия. В этой схеме любая из двух линий может быть как рабочей, так и резервной.
- АВР с восстановлением. Если на отключенном вводе вновь появляется напряжение, то с выдержкой времени он включается, а секционный выключатель отключается. Если кратковременная параллельная работа двух источников не допустима, то сначала отключается секционный выключатель, а затем включается вводной. Схема вернулась в исходное состояние.
- АВР без восстановления.

Источник бесперебойного питания, (ИБП) — источник вторичного электропитания, автоматическое устройство, назначение которого — обеспечить подключенное к нему электрооборудование бесперебойным снабжением электрической энергией в пределах нормы. Настоятельно рекомендуется устанавливать ИБП для систем управления, домашнего кинопроектора, беспроводной Wi-Fi сети и другого сетевого оборудования в составе аудио-видео комплексов. Существует 3 схемы построения ИБП: Резервная схема — в нормальном режиме питание подключенной нагрузки осуществляется напрямую от первичной электрической сети, которое ИБП фильтрует (высоковольтные импульсы и электромагнитные помехи) пассивными фильтрами. При выходе электропитания за нормированные значения напряжения (или его пропадании) нагрузка автоматически переключается к питанию от схемы, получающей электрическую энергию от собственных аккумуляторов с помощью простого инвертора. При появлении напряжения в пределах нормы, снова переключает нагрузку на питание от первичной сети. Интерактивная схема — устройство аналогично предыдущей схеме; дополнительно на входе присутствует ступенчатый стабилизатор напряжения на основе автотрансформатора, позволяя получить регулируемое выходное напряжение. (VI по классификации МЭК). При работе в нормальном режиме такие ИБП не корректируют частоту, пассивные фильтры фильтруют входящее переменное напряжение. При пропадании напряжения ИБП переходит на питание от инвертора, аналогично предыдущему. Режим двойного преобразования — используется для питания нагруженных серверов (например, файловых), высокопроизводительных рабочих станций локальных вычислительных сетей, а также любого другого оборудования, предъявляющего повышенные требования к качеству сетевого электропитания.

Дизельная электростанция (дизель-генераторная установка, дизель-генератор) — стационарная или подвижная энергетическая установка, оборудованная одним или несколькими электрическими генераторами с приводом от дизельного двигателя внутреннего сгорания. Они устанавливаются в тех случаях, когда часто пропадает напряжение в сети переменного тока либо наблюдаются частые провалы напряжения ниже допустимого уровня. При пропадании напряжения в сети переменного тока, будут отключены такие энергоемкие и необязательные системы как:

- Системы теплых полов;
- Система вентиляции
- Система подогрева воды в бассейне и т.п.

Электроснабжение дома

Более подробное рассмотрение системы «умного дома» начнём с его электроснабжения, поскольку без питания ни одно устройство работать не будет, насколько бы «умным» оно не было бы. Всю систему электроснабжения условно разделим на три уровня – первичного, вторичного и резервного электропитания.

К уровню первичного электропитания отнесем 1-фазных (230В) и 3-х фазных (400В) потребителей.

К уровню вторичного электропитания относятся потребители, питающиеся от постоянного напряжения 12-24В. Для получения этого напряжения применен мощный блок питания с достаточным выходным током. Мощности блока питания должно хватать для всех периферийных модулей, управляющего контроллера, модуля GSM и т.д. Как уже говорилось в первой части обзора, это напряжение подается к устройствам по тому же сетевому кабелю, который применен для сети RS-485. Поскольку в таком кабеле только одна пара задействована для интерфейса RS-485, то оставшиеся три пары можно соединить параллельно. Есть взять площадь поперечного сечения одной жилы в сетевом кабеле примерно 0,2 мм², то при соединенных параллельно трёх жилах можно

свободно обеспечить ток 5А, что для наших целей более, чем достаточно. Использование свободных пар сетевого кабеля интерфейса RS-485 позволит избежать прокладки отдельной линии питания для «низковольтных» устройств. Но нужно не забывать один момент – о возможном взаимном самовозбуждении устройств по общим цепям питания. Поэтому, на входе каждого устройства в цепи питания нужно использовать RC или LC-фильтры.

Уровень резервного электропитания должен обеспечить работу уровней первичного и вторичного электропитания в случае пропадая питающего напряжение в сети. Как правило, из «высоковольтных» потребителей требуется резервировать не все, а только те, которые являются «приоритетными». К ним можно отнести питание автоматики отопительного котла, циркуляционного насоса, холодильника, дежурное освещение и некоторые другие.

В качестве устройств резервного питания можно применить генератор (как с ручным, так и автоматическим запуском) или источник бесперебойного питания, имеющим на выходе синусоидальную форму напряжения (так называемый инвертор). Простые «компьютерные» бесперебойники тут явно не подойдут, т.к они выдают аппроксимированное синусоидальное напряжение. Другими словами у них на выходе синусоида имеет не плавный переход (рис.2, в), а ступенчатый (рис.2, б)

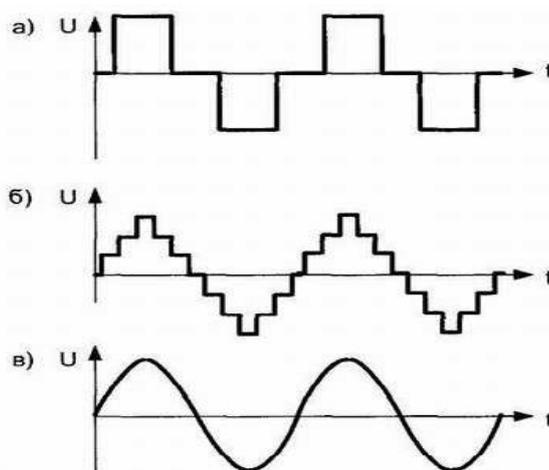


Рисунок 2 – Вид синусоиды

Форма выходного напряжения имеет очень большое значение. Если для различных устройств, имеющих в своем составе импульсный блок питания форма питающего напряжения не играет большой роли, то для трансформаторных блоков питания и электродвигателей оно должно быть максимально приближено к синусоидальному. В противном случае эти устройства просто могут выйти из строя. А чем, например, может обернуться выход из строя двигателя насоса системы отопления, думаю, пояснять не нужно.

Резервирование уровня вторичного («низковольтного») питания можно обеспечить, подключив общий блок питания к устройству первичного резервирования (генератору или инвертору). Во избежание возможных сбоев в работе оборудования в момент переключения на резервный источник необходимо зарезервировать блок питания аккумулятором, включенным в буферном режиме. Особенно это актуально, если в качестве источника резервного питания используется генератор, которому требуется определенное время на запуск независимо от того, в каком режиме этот запуск осуществляется – ручном или автоматическом. Буферный режим предполагает, что аккумулятор постоянно подключен к выходу блока питания. В таком режиме могут работать все современные герметичные кислотные аккумуляторы, как например, применяемые в блоках охранной сигнализации или источниках бесперебойного питания.

Несколько слов о вводе электропитания в дом. По существующим нормативным документам, прибор коммерческого учёта электроэнергии (электросчётчик) в индивидуальном жилом доме должен находиться на границе участка домовладения. Сделано это с целью предотвращения хищения электроэнергии и беспрепятственного доступа представителей Энергосбыта или представителей других контролирующих организаций к электросчётчику вне зависимости от того, есть дома хозяин или нет. Тем не менее, ответственность за сохранность прибора учета несет владелец дома. Насколько это правильно, вопрос довольно спорный, но будем принимать то, что имеем.

Как уже отмечалось в общей структуре «умного дома» очень неплохо было бы удаленно контролировать расход потребляемой электроэнергии, тем более, что большинство современных электросчётчиков имеют выход RS-485. Но проблема в том, что никто вам не позволит подключиться к существующему коммерческому прибору учета электроэнергии. Выход здесь только один – установить дополнительно свой электросчётчик (так называемый «технический» учёт электроэнергии), «синхронизировать» его показания с коммерческим учетом и снимать показания с

«технического» учета. И не только показания расхода электроэнергии, но и ряд других параметров питающей сети.

На воздушных линиях электропередач (ВЛЭП) довольно часто имеют место обрывы линии. И если пропадание одной фазы ещё не так опасно (разве что для трёхфазных потребителей), то при обрыве нуля из-за возможного «перекоса фаз» напряжение на одной из фаз может превысить допустимое значение, в результате чего однофазные потребители, подключенные к этой фазе, выйдут из строя. Нередки случаи попадания в ВЛЭП и молний. Поэтому, при построении системы энергоснабжения дома в обязательном порядке нужно предусмотреть надежное заземление шкафа вводного устройства, грозозащиту, а так же защиту от повышенного (пониженного) напряжений. Кстати, пониженное напряжение тоже может быть опасным для некоторых устройств, например, компрессоров холодильников.

Определившись в общих чертах, какую структуру должна иметь наша система электроснабжения «умного дома», попробуем изобразить её более наглядно. На рис 3 показана структурная схема для варианта резервирования с использованием инвертора. Она будет справедлива как для одно-, так и для трехфазной сети. [3]

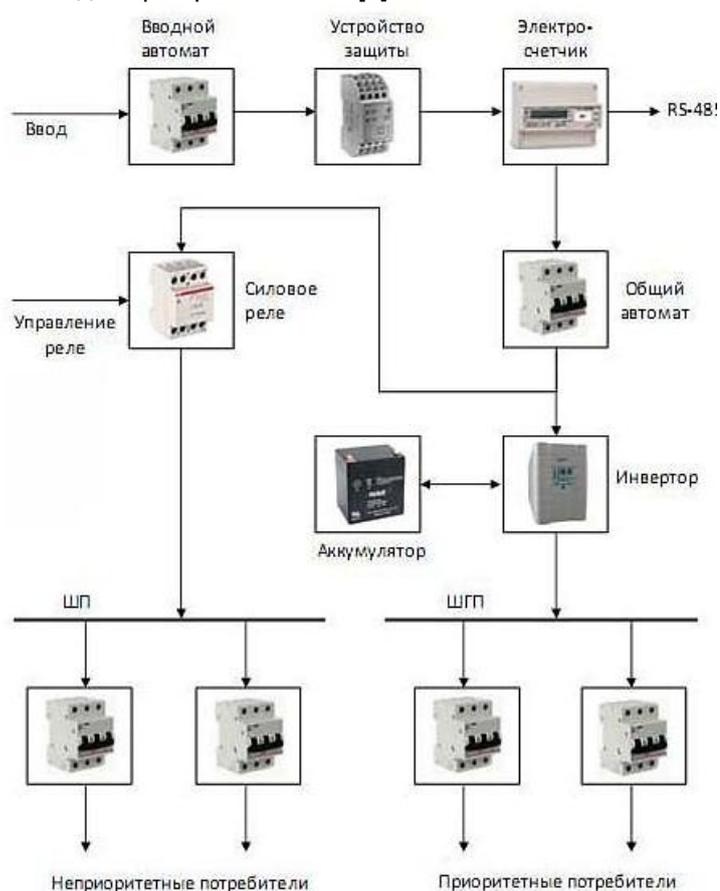


Рисунок 3 - Структурная схема для варианта резервирования с использованием инвертора

Входное напряжение с коммерческого учета электроэнергии поступает на вводной автомат. Далее установлен блок устройства защиты, представляющее собой связку собственно самого устройства защиты и мощного магнитного пускателя (на схеме показан одним блоком). Для этих целей было использовано 3-х фазное устройство защиты Finderi магнитный пускатель (силовое реле) производства Legrand. Устройство защиты FINDER имеет АПВ (автоматическое повторное включение) 5 и 10 минут. Для однофазных сетей можно так же применить показанное на рис.4 устройство защиты РН-111м.



Рисунок 4 - 3-х фазное устройство защиты Findergi магнитный пускатель (силовое реле) производства Legrand

Показанный на схеме электросчётчик является техническим учетом электроэнергии. О его назначении уже говорилось выше. Далее с общего автомата сетевое напряжение разделяется на два направления – на устройство резервирования (инвертор) и магнитный пускатель (силовое реле) с которых подается соответственно на ШГП (шину гарантированного питания) и ШП (шину питания). Сделано это с целью разделить всех потребителей на приоритетные и неприоритетные. Приоритетные нагрузки должны получать гарантированное бесперебойное питание. Неприоритетные нагрузки не требуют резервирования. Благодаря тому, что неприоритетные нагрузки включены через управляемое силовое реле, уходя из дома их можно одновременно все отключить. Это очень удобно – автоматически обесточиваются все электроприборы в доме, кроме «приоритетных» - сигнализации, холодильника, котла отопления и т.д. Силовое реле управления неприоритетными нагрузками используется точно такое же, как и для блока устройства защиты.

Блок питания вторичного напряжения подключается к шине гарантированного питания. На его выход подключается резервный аккумулятор (рис.5). Вторичное напряжение подается к потребителям по кабелю, используемому для интерфейса RS-485.



Рисунок 5 – Подключение аккумулятора

Вариант резервирования с использованием генератора в принципе ничем не отличается от варианта с инвертором (рис.6)

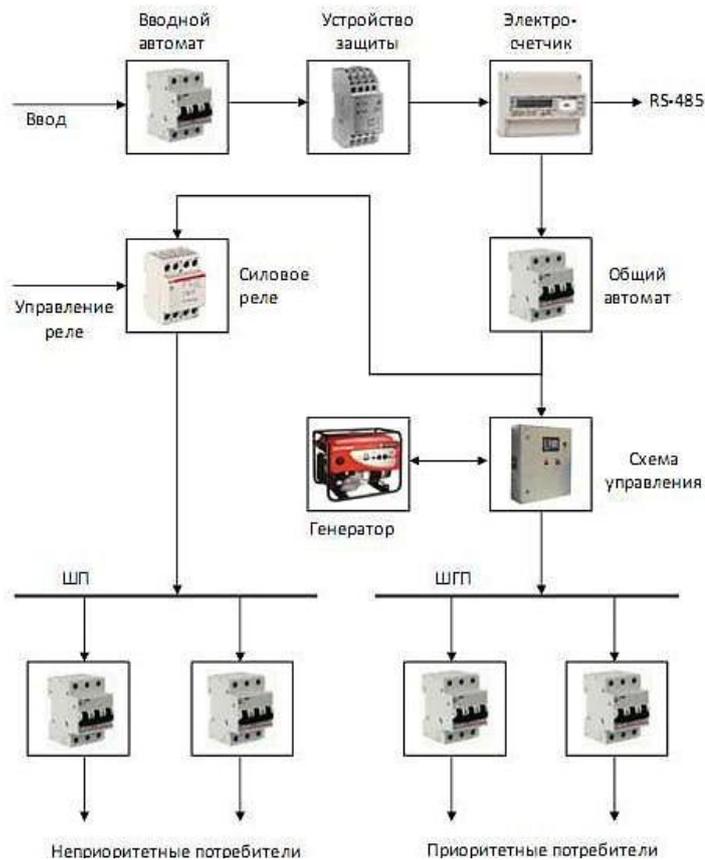


Рисунок 6 - Вариант резервирования с использованием генератора

Для нормального резервирования питания необходимо применить автоматический запуск генератора. Однако это требует довольно дорогостоящей схемы управления автозапуском, которая соизмерима со стоимостью самого генератора.

Если используется не автоматический, а ручной запуск генератора, то для автоматического переключения режимов генератор – сеть можно применить простые релейные схемы переключения. В качестве примера на рис.7 показан вариант схемы переключения для однофазной системы, на рис.8 – для трехфазной.

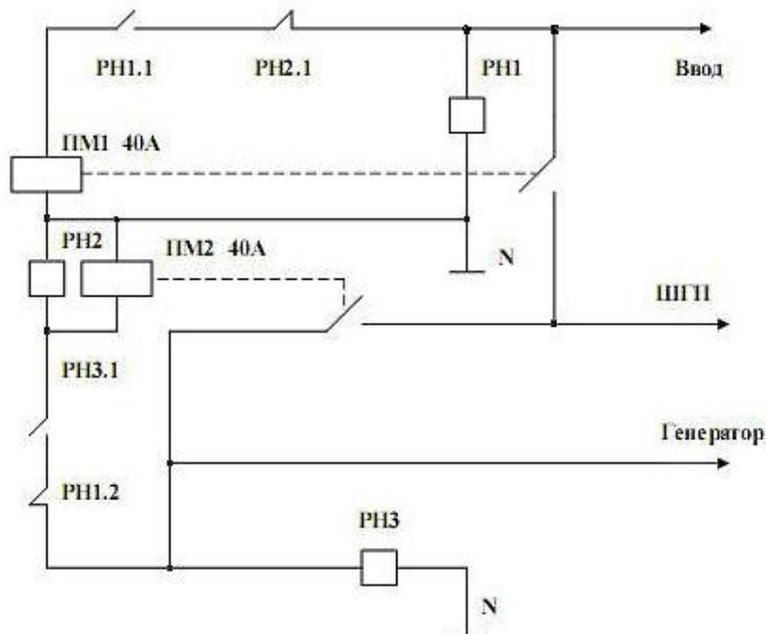


Рисунок 7 - Вариант резервирования

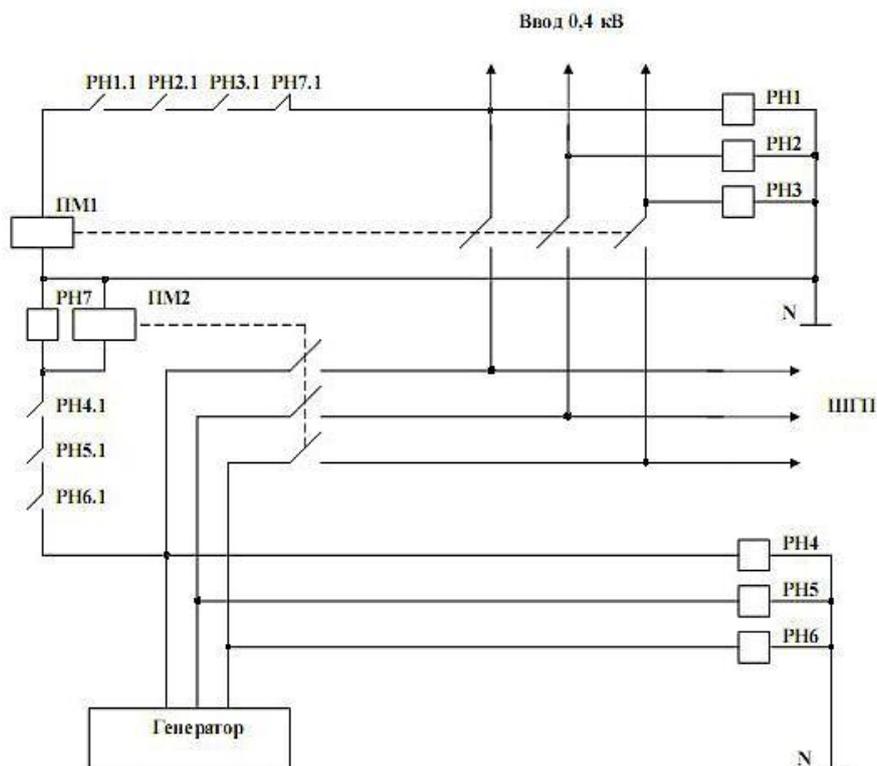


Рисунок 8 Вариант резервирования

Несколько комментариев по приведенным схемам. В схеме на рис 7 реле РН1 контролирует напряжение сети. Если оно присутствует, то через контакты РН1.1 и РН2.1 включен магнитный пускатель ПМ1, который подает напряжение сети на шину гарантированного питания. Когда напряжение пропадает, контакты РН1.1 размыкаются, пускатель ПМ1 отпускает. Если теперь завести генератор, то сработает реле РН3, которое своими контактами РН3.1 включит магнитный пускатель ПМ2. В этом случае напряжение на шины гарантированного питания подается от генератора. Если появится сетевое напряжение, оно не сможет пойти «навстречу» напряжению с генератора, т.к. цепь питания катушки ПМ1 разорвана контактами реле РН2. После остановки генератора реле РН3 отпускает, контакты РН3.1 разрывают цепь питания ПМ2 и РН2, они отключаются, реле РН2 своими нормально – замкнутыми контактами РН2.1 создает цепь включения ПМ1 и напряжение на шины гарантированного питания подается снова от сети.

Трёхфазная схема на рис.8 работает аналогично, разница лишь в том, что контролируется каждая из трёх фаз.

Литература

1. Марк Э. С. Практические советы и решения по созданию —Умного дома||. НТ Пресс, 2007 г.
2. В. Харке. Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций в жилищном строительстве. Техносфера, 2006 г.
3. Правила устройства электроустановок. 7-е издание. М.: НЦ «ЭНАС», 2005.

УДК 631.371

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕМЕЙНОЙ ФЕРМЫ КРС

Соболев А.М.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье приводится обоснование параметров биогазовой установки для переработки отходов семейной фермы КРС.

Ключевые слова: семейная ферма КРС, биогаз, биогазовая установка, биомасса, биореактор, теплопотери

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE BIOGAS INSTALLATION FOR THE PROCESSING OF WASTES OF FAMILY FARM OF CATTLE

Sobolev A.M.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: the article provides a rationale for the parameters of a biogas plant for processing waste from a family cattle farm.

Keywords: family farm of cattle, biogas, biogas plant, biomass, bioreactor, heat loss

В последние годы в России взамен устаревшим коровникам, построенным в прошлом веке, строятся семейные фермы, при этом переработка навоза животных является важным процессом в сельскохозяйственном производстве. Для этого требуется разработка технологии переработки навоза и устройств для получения биогаза с рациональными параметрами.

Рассмотрим на примере семейной фермы на 30 дойных коров привязного содержания компании «ДеЛаваль» расчет параметров биореактора биогазовой установки.

Известно, что для утилизации отходов животноводства с использованием биогазовых установок необходимы большие энергетические затраты, поскольку сам процесс переработки биомассы достаточно энергоемкий. Недостаточные исследования по снижению затрат путем оптимизации параметров и режимов работы биогазовой установки, по мнению уральских ученых [1], сдерживают развитие биогазовых технологий. В связи с этим обоснование параметров биогазовой установки для переработки отходов семейной фермы КРС является актуальной задачей.

Биогазовые установки представляют из себя комплекс оборудования по переработке органической массы в анаэробных условиях с получением биогаза и органического удобрения [2 - 4]. Основным элементом, где происходит непосредственно переработка органической массы, является метантек (биореактор), представляющий из себя в основном цилиндрическую емкость горизонтального или вертикального расположения. Внутри реактора поддерживается заданная температура, соответствующая заданному режиму работы. Например, для мезофильного режима рекомендуется температура 32 – 41 °С. Важно поддерживать заданную температуру в течение всего периода брожения биомассы [1].

Таким образом, для переработки отходов животноводства в биогазовых установках требуется тепловая энергия для поддержания заданной температуры. Потребная энергия для поддержания заданного режима работы биогазовой установки зависит от многих факторов, и важно снизить затраты на компенсацию тепловых потерь в реакторе путем обоснования его конструктивных параметров.

Выход экскрементов стада КРС семейной фермы КРС на 30 дойных коров составит ежедневно порядка 2,5 т, исходя из этого при длительности цикла брожения биомассы 16 суток и наполняемости емкости 40 м³, необходим резервуар объемом 60 м³. Резервуар можно установить на улице, тогда за расчетную температуру следует принять температуру хододной пятнадцатки (для пригорода Красноярска равна – 41 °С) или в помещении с постоянной температурой 10 °С (биогазовая установка может быть пристроена к ферме).

Нами проведен обзор сайтов Интернет заводов-изготовителей емкостей цилиндрической формы емкостью 60 м³ [5 – 7] и был выбран стальной резервуар РГС-60 производства ЗМК «РЕЗЕРВУАРОСТРОИТЕЛЬ» [5], общий вид которого приведен на рис. 1, а в табл. 1 представлены его технические характеристики.

Расчет параметров биореактора биогазовой установки с использованием резервуара РГС-60 с целью снижения тепловых потерь проведен по методике, предложенной Южно-Уральским государственным аграрным университетом и описанной ниже [1].

В тепловом балансе биореактора выделяют его теплопередающую поверхность, через которую ожидаются тепловые потери:

$$Q = k \cdot S \cdot \Delta t, \quad (1)$$

где k – коэффициент теплопередачи, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$;

S – площадь теплопередающей поверхности, м²;

Δt – разность температур внутри реактора и наружного воздуха, °С.

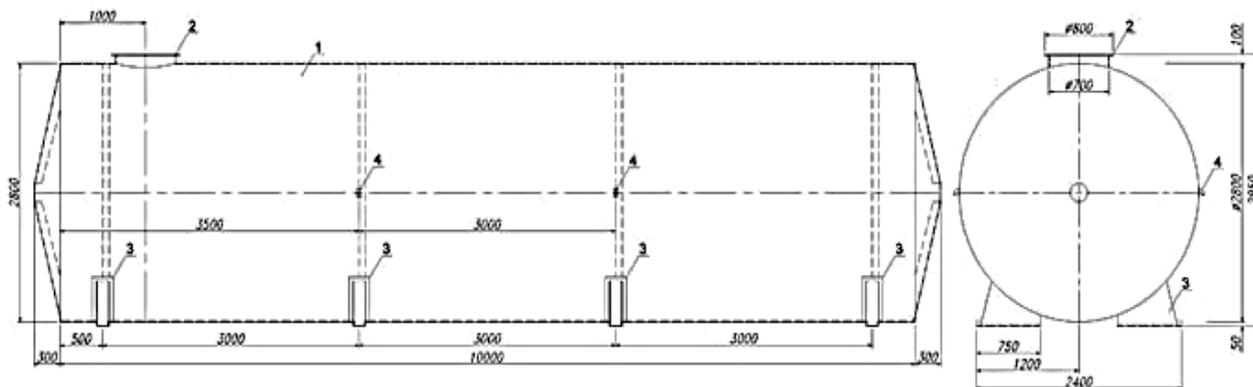


Рисунок 1 –Схема горизонтального биореактора с использованием резервуара РГС-60[5]:
1 – резервуар, 2 – люк-лаз Ø700 мм с крышкой Ø800 мм, 3 – опора, 4 – рым строповочный.

Таблица 1 – Технические характеристики резервуара РГС-60 [5]

Номинальная вместимость, м ³	60,00
Диаметр, м	2,80
Высота на опорах, м	2,96
Длина резервуара, м	10,60
Масса общая, т	4,00
Количество опор, шт	4,00
Толщина обечайки, мм	4,00

В ходе эксплуатации реактор заполняется не полностью и в его объеме можно выделить две среды: жидкостную (сбраживаемый субстрат) и биогазовую, образующиеся в процессе разложения субстрата. В этом случае уравнение теплового баланса для незаполненного реактора имеет вид:

$$Q = k_1 \cdot S_1 \cdot \Delta t + k_2 \cdot S_2 \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где k_1 – коэффициент теплопередачи от субстрата, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$;
 S_1 – площадь теплопередающей поверхности от субстрата, м²;
 k_2 – коэффициент теплопередачи от биогаза, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$;
 S_2 – площадь теплопередающей поверхности от биогаза, м².

В данном уравнении первое слагаемое представляет теплотери от субстрата, а второе – от газовой части. Разность температур Δt для органической массы и биогаза принимается одинаковой.

При этом коэффициент теплопередачи через стенку реактора можно представить как:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (3)$$

Коэффициент теплопередачи для заполненной субстратом части реактора – $\alpha_1 \approx 350$ (Вт/(м²К)), для газовой части – $\alpha_1 = 8.7$ (Вт/м²К), а коэффициента $\alpha_2 = 23$ (Вт/м²К) принимается одинаковым для рассматриваемых сред.

Для анализа рассмотрим биореактор из стали с использованием резервуара РГС-60 с коэффициентом $\lambda = 58$ Вт/(м·К) и три вида распространенной в Красноярском крае теплоизоляции: из пенополиуретана – $\lambda = 0,029$ Вт/(м·К), пенополиэтилена с теплопроводностью $\lambda = 0,037$ Вт/(м·К) и ваты минеральной легкой с теплопроводностью $\lambda = 0,045$ Вт/(м·К).

В ходе исследования варьировалась толщина теплоизоляции и ее теплопроводность. На рисунках 2 и 3 представлены зависимости теплотери биореактора от толщины и вида теплоизоляции.

Уральскими учеными установлено [1], для горизонтального метантека цилиндрической формы существует оптимальный радиус, который зависит от объемов жидкой и газовой среды в реакторе. При толщине изоляции более 70 мм можно получить частный случай, когда радиус реактора зависит от его полного объема.

По описанной выше методике были разработаны электронные таблицы, которые позволили рассчитать тепловые потери биореактора и выбрать рациональный теплоизоляционный материал, а также его толщину.

По методике расчета параметров биогазовой установки, изложенной уральскими учеными в [8], с помощью разработанных электронных таблиц установлено следующее:

- при температуре 38 °С и сбравивании процесса в течении 16 дней выход биогаза составляет 9,3 кВт·ч;

- при установке биореактора в помещении с постоянной температурой в 10 °С и теплоизоляции из пенополиуретана в 8 см теплопотери составляют 1,15 кВт·ч(рисунок 3), затраты энергии на поддержание процесса 6,65 кВт·ч, товарный биогаз который может быть использован для других целей 230 МДж/сут;

- при установке биореактора во внешних условиях с минимальной температурой температурой в -40 °С и теплоизоляции из пенополиуретана в 8 см теплопотери составляют 3,01 кВт·ч, затраты энергии на поддержание процесса 8,71 кВт·ч(рисунок 2), при этом товарный биогаз энергетической ценностью 51,51 МДж/сут может быть использован для других целей.

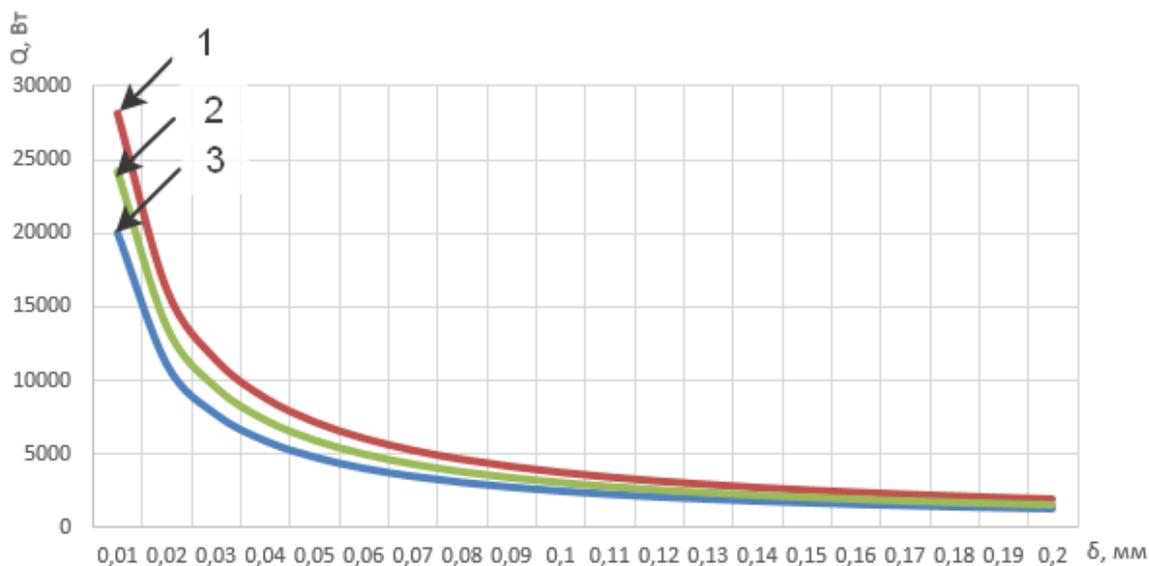


Рисунок 2 –Зависимости теплопотерь биореактора от толщины и вида теплоизоляции (при наружной температуре – 40 °С):

- 1 – вата минеральная легкая с теплопроводностью $\lambda=0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- 2 - пенополиэтилен с теплопроводностью $\lambda=0,037 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- 3 - пенополиуретанс теплопроводностью $\lambda=0,029\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

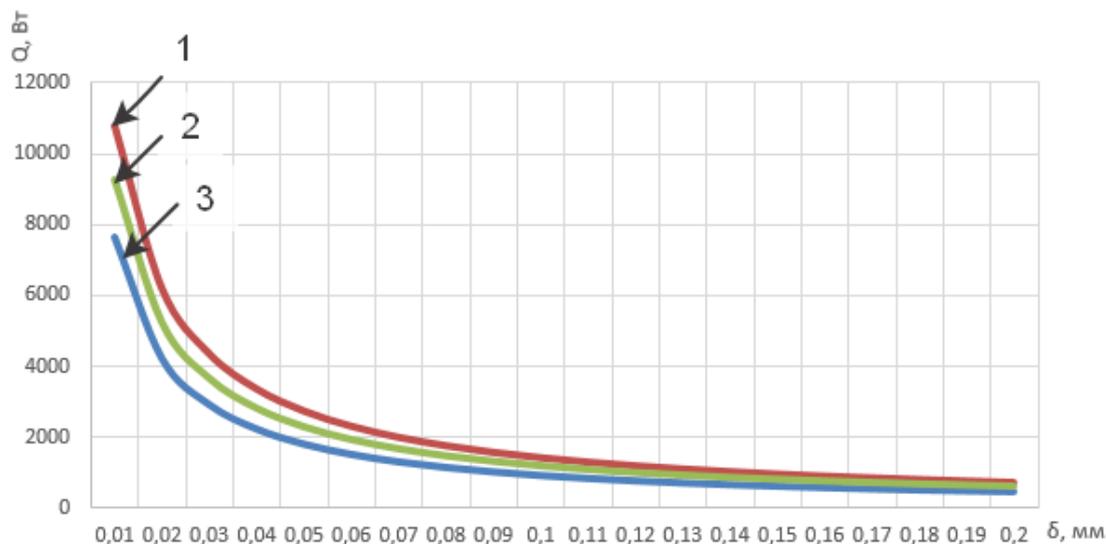


Рисунок3 – Зависимости теплопотерь биореактора от толщины и вида теплоизоляции (при температуре в помещении, где установлен биореактор 10°C):

- 1 – вата минеральная легкая с теплопроводностью $\lambda=0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- 2 - пенополиэтилен с теплопроводностью $\lambda=0,037 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- 3 - пенополиуретанс теплопроводностью $\lambda=0,029\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$

Литература

1. Васенев, В.В. Исследование параметров биогазовой установки для переработки отходов животноводства / В.В. Васенев, С.К. Шерьязов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (71). С. 169-172.
2. Баранова, М.П. Комплексная технология переработки отходов свиноводства для получения биогаза и органических удобрений для климатических условий АПКСибири /М.П. Баранова, А.В. Бастрон, С.Н. Шахматов, О.А. Ульянова//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (124). С. 92-99.
3. Урсегов, В.Н. Обзор биогазовых установок для крестьянских и фермерских хозяйств/В.Н. Урсегов, А.В. Бастрон / В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск Ю.В. Платонова. 2013. С. 88 – 90.
4. Бастрон, А.В. Возможности биоэнергетики Красноярского края / В сборнике: Агротехнологии XXI века Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова. Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. 2015. С. 8-13.
5. Резервуаростроитель[электронный ресурс], URL: <http://r-stroitel.ru/catalog/rgs/rgs-60/>(дата обращения 20.03.2019)
6. Промхиммонтаж[электронный ресурс], URL: <https://barrel-rezervuar.ru/rezervuar-emkost-rgs-60-m3> (дата обращения 20.03.2019)
7. Ремстроймаш[электронный ресурс], URL: <https://www.npommz.ru/rezervuar-rgs-60-m3> (дата обращения 20.03.2019)
8. Шерьязов С. К., Пташкина-Гирина О. С.Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Текст]: учебное пособие / С. К. Шерьязов,О. С. Пташкина-Гирина. – Челябинск : ЧГАА, 2013. – 280 с.

УДК 620.92

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЖИГАНИЯ НЕКОНДИЦИОННОГО ТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сутковенко А.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается перспектива применения биоэнергетического источника энергии, основанного на некондиционном топливе в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: навоз, брикеты, нестандартный источник тепла, некондиционное топливо.

A DEVICE FOR BURNING OFF-SPEC FUEL FROM AGRICULTURAL WASTE

Sutkovenko A.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article describes the prospect of using a bioenergy energy source based on substandard fuel in agriculture.

Keywords: manure, briquettes, non-standard heat source, substandard fuel.

Введение. Основой успешного развития сельского хозяйства является освоение: новых энерго- и ресурсосберегающих экологически чистых технологий; эффективного энергетического оборудования; конструкций и установок, создаваемых отечественной и зарубежной промышленностью.

В настоящее время экологический аспект применения некондиционного топлива в сельскохозяйственном производстве Сибирского Федерального округа приобрел огромное значение. Устойчивое развитие сельскохозяйственных предприятий связано с возможностью получения энергии из экологически чистых источников энергии – отходов сельскохозяйственного производства. Диверсификация получения источников тепловой и электрической энергии обусловлена доступом не только к федеральным и местным сетям и к ископаемым ресурсам, а также к безотходным источникам местных ресурсов [1]. К некондиционным источникам топлива, как правило, относят отходы угольных производств, навоз и растительные остатки сельхозпроизводства.

Целью настоящей работы является: обеспечение энергетической автономности сельскохозяйственного производства и утилизации отходов за счет производства топливных брикетов и сжигания их в устройствах на некондиционном топливе.

Современное состояние систем теплоснабжения для сельскохозяйственного производства. Энергетические потребности расположенных в Красноярском крае поселков сравнительно невелики. Источниками тепла являются по большей части мелкие котельные, работающие на привозном угле или мазуте. Их технический уровень, экономичность и экологические показатели по большей части не соответствуют современным представлениям. Во многих случаях лучшим решением было бы использование в котельных топлива, относящегося к возобновляемому источнику биоэнергетического ресурса.

В Красноярском крае имеются огромные неиспользованные ресурсы биотоплива, однако, к сожалению, теплоэнергетические предприятия России имеют слабые традиции использования биотоплива в их производстве тепловой энергии. В этой связи, заслуживают особого внимания проекты по использованию топливных брикетов, изготовленных из навоза от местных хозяйств. Такой подход призван увеличить объёмы использования биотоплива в нашем регионе. За счёт строительства котельной, работающей на биотопливе, снизится потребление угля, решится проблема с размещением и утилизацией навоза, и найдется решение проблемы охраны окружающей среды.

Технология получения топливных брикетов из отходов сельскохозяйственного производства. Технология получения топливных брикетов из коровьего и свиного навоза известна и хорошо разработана. Достаточно сказать, что хозяйства Красноярского края вырабатывают 858 тыс. тонн навоза, требующего качественной утилизации [2]. Таким образом, решение проблемы лежит в плоскости применения получаемого навоза как топлива для сельскохозяйственного производства.

Топливные брикеты из свиного (или КРС) навоза получают достаточно известным способом. Навоз в буртах или в ямах обрабатывают специальным биопрепаратом из расчёта 100 грамм биопрепарата на 30 м³ навоза. Далее периодически (например, раз в неделю) производится аэрация путём перемешивания. В течение месяца, таким образом, сырьё считается готовым к применению. Сушка осуществляется с помощью пресса или гранулятора, и получается готовое экологически чистое твёрдое биотопливо.

Одна тонна навоза соответствует примерно 0,5 тонны топливных брикетов, теплотворная способность одной тонны навоза 3200 кВт·ч тепловой энергии (в отличие от 65 кВт·ч, выделяемой от биогаза), то есть, энергетический выход топливных брикет в 20 раз больше, и отсутствует взрывоопасность от горючих газов.

Котел, работающий на топливных брикетах, его параметры. В котельной ЗАО «Элита» был установлен твердотопливный полуавтоматический котел ZOTA Magna, произведенный Красноярским предприятием «Завод отопительной техники и автоматики». Твердотопливный полуавтоматический котел ZOTA Magna 100 имеет следующие параметры [3]:

1. Номинальная тепловая мощность - 100 кВт.
2. КПД - 83%.
3. Топливо - уголь, топливные брикеты, пеллеты (опционально).
4. Время работы на одной загрузке - до 50ч.
5. Объем топки - 0,37м³.

Котел, предназначен для теплоснабжения и горячего водоснабжения индивидуальных жилых домов и зданий коммунально-бытового назначения, оборудованных системой водяного отопления с принудительной циркуляцией. Конструкция котла представлена на рисунке 1.

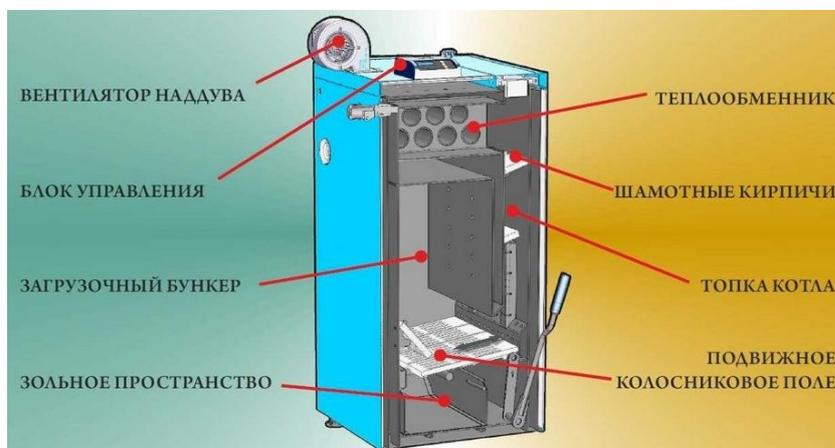


Рисунок - 1 Конструкция полуавтоматического котла ZOTA Magna.

Конструкция котла позволяет работать в системах с давлением теплоносителя до 3-х атм. Большая вместимость топки котла, обеспечивает время работы в длительном режиме до 50 часов, выдавая при этом до 30 % мощности от номинальной, при соответствующей настройке режима горения. Котел снабжен пультом управления. Требуемая мощность достигается путем автоматического регулирования оборотов вентилятора наддува. В котле реализована возможность контролировать и управлять процессом отопления дистанционно с помощью модуля ZOTA GSM-Magna. При отключении электроэнергии возможна регулировка мощности котла при помощи тягорегулятора. Для удобства чистки колосники от золы предусмотрен механизм встряхивания, позволяющий очищать колосники, не открывая загрузочную и прочистную дверцы. Конструкция теплообменника котла при наименьших габаритах и использованию элементов из шамота позволяет получить наибольший КПД, методом эффективного дожигания газов.

Загрузка топлива производится вручную, но процесс горения контролируется и управляется автоматически с помощью блока управления, который относительно температуры полученной с датчиков, увеличивает или уменьшает подачу воздуха в котел.

Глубокая топка котла позволяет использовать различное топливо (уголь, дрова, топливные брикеты).

Ввод в эксплуатацию данного проекта позволил:

1. Снизить расход угля.
2. Решить проблему с размещением и утилизацией навоза и растительных остатков сельскохозяйственного производства.
3. Существенно снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Проект соответствует Федеральным законам

- 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [4], согласно которому юридические лица обязаны соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством РФ в области охраны окружающей среды и здоровья человека.

- 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5].

Вывод. Топливные брикеты из навоза представляют инновационное решение для отопления и горячего водоснабжения сельскохозяйственных предприятий. При сжигании твердотопливных брикетов из навоза можно получить достаточное количество тепловой энергии для небольшой фермы или зернохранилища. Кроме того, в хозяйстве будет зола – ценный источник микроэлементов и минералов для растениеводства.

Разговор об энергетической ценности навоза и других отходов сельхозпроизводства важен еще и с той точки зрения, что эко фермерам необходимы простые, экономичные и безопасные решения в сфере «зелёной» энергетики. Например, должна быть решена задача обеспечения энергетической автономности и самодостаточности фермерского хозяйства.

Литература

1. М.П. Баранова, Бастрон Т.Н., В.М. Екатеринчев Конструирование технологической схемы получения топливных брикетов из отходов животноводства/ Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. 18-20 апреля 2017 г. С.75-78.

2. М.П. Баранова, С.А. Байгин, О.А. Хомушку Получение топливных брикетов из отходов производства / Сельский механизатор №4 2017г., С. 22-23.

3. Твердотопливный полуавтоматический котел ZOTA Magna [Электронный ресурс]: http://www.zota.ru/catalog/polyavtomaticheskie_kotli/zota_magna/#catalog-item-content__description. Дата обращения 28.03.2019

4. Федеральный закон 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

5. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Текст] [федер. закон: принят Гос. Думой 11 нояб. 2009 г.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 64 с. – (Кодексы. Законы. Нормы).

УДК 621.34

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД» НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE**

Усова Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматривается электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), стадии разработки и требования к ЭУМК. Организация учебной работы студентов заочников на основе ЭУМК.

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

**DEVELOPMENT OF ELECTRONIC EDUCATIONAL-METHODICAL
COMPLEX OF DISCIPLINE «AUTOMATED ELECTRIC DRIVE» ON THE PLATFORM MOODLE**

Usova E. A.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article deals with the electronic educational and methodical complex (EUMC), stages of development and requirements for EUMC. Organization of educational work of part-time students on the basis of EUMC.

Keywords: electronic educational and methodical complex (UMK), information and communication technologies (ICT).

На вузовском этапе образовательного процесса целью всех усилий коллектива вуза является обеспечение качества подготовки выпускника. Создание системы обеспечения качества образования связано с внедрением **новых элементов в организацию учебного процесса** и реализацией следующих принципов [1]:

- широкого использования активных форм и методов обучения;
- компьютеризации учебного процесса;
- усиления роли самостоятельной работы студентов.

Дисциплина «Автоматизированный электропривод» является курсом по выбору студента магистерской подготовки по направлению 35.04.06, направленность «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Как элективный курс она развивает содержание одного из базисных курсов по электроприводу, изучение которого в учебной программе бакалавриата осуществляется на минимальном образовательном общепрофессиональном уровне, и позволяет интересующимся учащимся удовлетворить свои познавательные потребности и получить дополнительную подготовку.

Формирование содержания курса складывается из общей теоретической структуры дисциплины, элементов содержания и практической деятельности и результата обучения.

Всемирным фактором внедрения компьютера в образование является информационный бум и резкое увеличение необходимого объема самостоятельной работы студента. Влияние этого фактора наиболее ощутимо для заочной формы обучения.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) должен обеспечивать самостоятельное запоминание студентом заочником образовательной программы в определенной предметной области, то такой комплекс должен обеспечивать организацию полного цикла учебной деятельности студента.

Электронный учебно-методический комплекс включает в себя комплекс содержательных и процессуальных компонентов, обеспечивающих реализацию учебной деятельности.

Закон об образовании обязывает участников образовательного процесса соблюдать образовательные программы и соответствующие образовательные стандарты регламентирующие осуществление образовательного процесса. К содержательным элементам ЭУМК относятся материалы, содержащие научные знания и имеющие образовательное значение в данной предметной области [2].

Разработка ЭУМК является сложным многоэтапным процессом, на каждом этапе которого исполнители должны решать педагогические, технологические и научно-методические задачи.

Стадии разработки ЭУМК:

- формулирование концепции продукта;
- формирование команды исполнителей;
- разработка сценария ЭУМК;
- отбор учебного содержания (контента) ЭУМК;

- разработка мультимедийных компонентов ЭУМК;
- формирование учебных модулей ЭУМК;
- интеграция учебных модулей;
- отладка ЭУМК и апробация;
- подготовка эксплуатационной документации;
- регистрация и сертификация ЭУМК.

Результатом обучения каждого студента является индивидуальная работа, спланированная в образовательной программе как самостоятельная. Методика проведения дистанционного обучения обеспечена наличием электронных учебно-методических материалов. Процесс обучения построен так, что обучаемый должен выработать навыки самостоятельно находить информацию, необходимую для формирования знаний. Дистанционная образовательная и консультационная деятельность осуществляется с применением кейс-технологий и сетевых технологий посредством работы в Интернете. Движение по этому пути дает возможность осуществлять информационно-консультационную работу, проводить консультации и промежуточную аттестацию по электронной почте.

ЭУМК по дисциплине «Автоматизированный электропривод» должен включать базовые компоненты:

- учебный план;
- программа учебной дисциплины;
- учебник по дисциплине;
- лабораторный практикум;
- тестовые материалы для контроля качества усвоения материала;
- методические рекомендации по изучению учебной дисциплины, организации самоконтроля;

- дидактические пособия.

Содержание должно быть детально структурировано и представлять модули, которые содержит цели и задачи, содержание, практикум и самоконтроль усвоения знаний и умений.

Организация учебной работы студентов заочников на основе ЭУМК включает в себя установочные занятия, самостоятельную работу по усвоению содержания предметов в межсессионный период, выполнение практических заданий и аудиторную работу в период сессии. На всех этих стадиях заочного обучения, использование ЭУМК предполагает определенную корректировку сложившейся методики организации учебной работы студентов. Установочные занятия со студентами должны включать все необходимые сведения по использованию ЭУМК. Поскольку ЭУМК является программным продуктом, то знакомство с ним необходимо осуществлять в процессе непосредственной демонстрации студентам его работы. Самостоятельная работа студента в межсессионный период организуется посредством самостоятельного использования им ЭУМК и взаимодействия согласованным способом с педагогом [3].

Moodle – система управления курсами (электронное обучение), известная также как система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Это свободно-распространяемое веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. На сайте разработки системы говорится, что: Moodle является платформой, предназначенной для обеспечения преподавателей, администраторов и обучающихся единой надежной, безопасной и комплексной системой для создания персонализированной среды обучения.

Moodle ориентирована, прежде всего, на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися, хотя подходит как для организации традиционных дистанционных курсов, так и поддержки очного обучения. Используя Moodle, преподаватель может создавать курсы, наполняя их содержимым в виде текстов, вспомогательных файлов, презентаций, опросников и т.п.

Для использования Moodle достаточно иметь веб-браузер, что делает использование этой учебной среды удобной как для преподавателя, так и для обучаемых. По результатам выполнения обучающимися заданий, преподаватель может выставлять оценки и давать комментарии.

Таким образом, Moodle является и центром создания учебного материала и обеспечения интерактивного взаимодействия между участниками учебного процесса. Moodle дает возможность проектировать, создавать и в дальнейшем управлять ресурсами информационно-образовательной среды. Система имеет удобный интуитивно понятный интерфейс [4].

Основные преимущества электронных средств обучения:

1. Мобильность. Электронные средства позволяют обучаться в любое удобное время, в любом удобном месте.
2. Финансовое преимущество. По сравнению с печатными изданиями, обновление информации в электронных средствах обучения требует меньше затрат.
3. Адекватность используемых технологий. В настоящее время компьютерные технологии используются повсеместно и на работе и в быту. Учащиеся вправе рассчитывать на адекватные современному развитию общества технологические подходы и в учебном процессе.

4. Интерактивность. При работе с электронными средствами обучения студент становится субъектом образовательного процесса.

Таким образом, те характеристики, которыми обладает система MOODLE, полностью удовлетворяют потребностям разработки ЭУМК по дисциплине «Автоматизированный электропривод». Использование активных форм обучения и современных средств и технологий обучения позволяют развивать познавательный интерес и мотивацию обучения студентов, способствуют развитию творческого мышления коммуникативных навыков и социальной активности.

Кроме того, как показывает практика, использование электронных обучающих средств в учебном процессе способствует интенсификации учебного процесса и повышению качества образования.

Литература

1. Бастрон, Т.Н. Качество образования в подготовке инженеров-энергетиков. Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIII международ. науч.-практ. конф., г. Красноярск, 2015 г. с. 254-257.
2. Кузьмин, М.В. Управление самостоятельной работой студентов заочников в межсессионный период. М.: РГАЗУ, 2004. - 136 с.
3. Осин А.В. Мультимедиа в образовании: контекст информатизации. - М.: ООО «РИТМ», 2005. - 320 с.
4. Щенников С.А. Открытое дистанционное образование. - М.: Наука, 2002. - 527 с.

УДК 621.315.177

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ РЕКЛОУЗЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Фризоргер А.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье выполнен обзор применения реклоузеров в отечественных сетях 10 и 35 кВ с целью повышения надежности электроснабжения потребителей.

Ключевые слова: реклоузер, вакуумный выключатель, надежность электроснабжения, секционирование воздушной линии, комплектное распределительное устройство.

REVIEW OF APPLICATION OF RECRUISERS TO IMPROVE THE RELIABILITY OF ELECTRICAL SUPPLY OF CONSUMERS

Frizorger A.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article reviewed the use of reclosers in domestic networks of 10 and 35 kV in order to improve the reliability of power supply to consumers.

Keywords: recloser, vacuum circuit breaker, power supply reliability, overhead line sectioning, switchgear.

До недавнего времени термин «Реклоузер» был абсолютно неизвестен многим специалистам и зачастую вызывал недоумение, хотя с начала 60-х годов, в целях повышения надежности электроснабжения сельских потребителей использовались пункты секционирования воздушных линий для того, что бы повысить надежность электроснабжения. Традиционно секционирование применяется из-за большой протяженности воздушных линий, вследствие чего надежность сети 10 кВ резко снижается, так как при возникновении короткого замыкания, неисправность сказывается на всех подключенных потребителей. По данным ОАО «РОСЭП», среднее число повреждений, вызывающих отключения в ВЛ напряжением до 35 кВ, составляет 170-350 на 100 км линии в год [2]. Оперативное обслуживание таких линий требует значительного времени для устранения повреждений, так как оперативной бригаде, прежде чем приступить к работе над выведенным из строя участком или оборудованием необходимо много времени на поиски самого поврежденного участка. Это приводит к значительным по длительности перерывам в электроснабжении на предприятиях или фермах, что приводит к ущербам, особенно на крупных предприятиях АПК.

Изначально устройства секционирования получили название КРУН-СВЛ – комплектное распределительное устройство секционирования воздушной линии [1]. В то время они представляли собой малое модульное сооружение с смонтированным внутри него масляным выключателем или выключателем нагрузки. Для сельских сетей с напряжением 10 кВ промышленность выпускала пункты секционирования для линий с односторонним питанием типа КРН-10У11 (шкаф КРН-10У1СО) и пункты

секционирования для линий с двухсторонним питанием и АВР типа КРН-10-У111 (шкаф КРН-10У1СД и КРН-10У1А) [1]. На смену таким выключателям пришли пункты секционирования с дистанционным управлением. Основными преимуществами таких выключателей являются то, что место повреждения можно было найти быстрее, за счет того, что оперативная бригада заранее знает где произошла поломка, сокращение количества оперативных бригад, а также возможность выполнения переключений дистанционно. Однако существует и недостатки, если оборвется канал связи по каким-либо причинам, то вся сеть становится полностью не управляемой.

На сегодняшний день одним из эффективных методов повышения надежности энергоснабжения сельских потребителей являются реклоузеры. Один из первых проектов применения реклоузеров на напряжении 10 кВ был реализован в Южных электрических сетях (ЮЭС) ОАО Белгородэнерго в 2005 году для обеспечения надежного электроснабжения бройлерного хозяйства и свинокомплекса. В дальнейшем распределительной сетевой компанией ОАО «Белгородэнерго» было реализовано сразу несколько проектов автоматизации линий. В каждом из этих проектов реклоузеры устанавливались для обеспечения надежного электроснабжения птицеводческих и животноводческих хозяйств [3].

Принципиально реклоузер представляет собой вакуумный выключатель со встроенной системой измерения токов и напряжения шкафа, управляющийся микропроцессорной системой автоматики и релейной защиты [6]. Сам реклоузер выполняет ряд функций: автоматическое отключение поврежденного участка, автоматическое повторное отключение линии, выделение поврежденного участка, восстановление питания на неповрежденных участках сети, автоматический сбор, обработку и передачу информации о параметрах режимов работы сети и состоянии собственных элементов.

В 2012 году компания «Таврида Электрик» впервые в России выпустила вакуумный реклоузер на напряжение 35 кВ [7]. Ранее для секционирования сетей 35 кВ использовались предохранители, разъединители (неавтоматическое секционирование) и многообъемные масляные выключатели серии С-35.

Реклоузер на напряжение 35 кВ при своих малых габаритах, обладает импульсной прочностью в 170 кВ, а так же номинальными параметрами: 20 кА и 1250 А. Взамен трех трансформаторов тока, реклоузер SMART 35 укомплектован тремя датчиками тока, тремя датчиками напряжения и одним датчиком тока нулевой последовательности. Токовые расцепители в этих реклоузерах заменены на многофункциональную микропроцессорную защиту. Шкаф управления оснащен GPRS-модемом, а так же реализована возможность соединения по Wi-Fi с использованием мобильных устройств, помимо этого, шкаф оснащен дополнительной системой защиты от вандализма, представленную в виде индикатора открывания дверцы, исходящий сигнал которого мгновенно поступит на диспетчерский пункт. Оперативными и аварийными журналами, регистрирующими события и диагностики, дисплеем, адаптированным для низких температур и не требующим обогрева, а так же системой автоматического обогрева устройств передачи данных. Сердце реклоузера – это модуль OSM35Smart, представляющий собой трехфазный вакуумный выключатель ВВ/TEL, оснащенный системой твердой изоляции, с пофазным электромагнитным приводом с магнитной защелкой наружной установки с интегрированной системой измерения [7].

Для реклоузера так же существует ряд дополнений, а именно:

- комплект ограничителей перенапряжений (3 или 6 шт.)
- трансформатор собственных нужд для подключения блоков управления и релейной защиты, встроенной в реклоузер.

Одним из первых проектов в России по установке реклоузера SMART 35 занялась компания ОАО «Ленэнерго» филиал «Кингисеппские электрические сети» в районе города «Сланцы» в 2013 году. Проблемой стала подключенная к линии отпайка на подстанции ПС-20, удельная повреждаемость которой составила около 50 отключений на 100 км. Повреждения на отпайке вызывают отключения питания города «Сланцы». Было принято решение установить реклоузер, времени на установку которого ушло 4,5 часа [9].

Следующий проект был реализован в городе «Березники» компанией ОАО «МРСК Урала» филиала «Пермэнерго» Березниковских электрических сетей этого же года. Проблемой послужила высокая повреждаемость абонентских участков, отключение повреждений фидерным выключателем, вызывало судебные споры. Решением проблемы сетевой компании является установка реклоузера в точке разграничения балансовой принадлежности между сетевой компанией и потребителем [9].

17 мая в Уссурийске на линии 35 кВ «Уссурийск-2 – Воздвиженка», принадлежащей филиалу ОАО «ДРСК» – Приморские электрические сети, официально введен в эксплуатацию реклоузер SMART35. Это уже четвертый проект применения новейшей разработки «Таврида Электрик» в России и первый на Дальнем Востоке. Линия 35 кВ, на которой был установлен реклоузер, имеет протяженную (12,5 км) отпайку в сторону ПС «Воздвиженка». На данной отпайке происходит большая часть повреждений (удельная повреждаемость около 14 отключений на 100 км линии в год). В связи с этим происходят отключения целого фидера. Каждый раз на поиск повреждения затрачивалось значительное время, поскольку диспетчер не обладал информацией о том, на каком именно участке

оно произошло. Для решения этих проблем было принято решение об установке на ответвлении реклоузера SMART35 [9].

Реклоузер имеет различные варианты установки [5], это может быть одна опора, две опоры или комплексный модуль, установленный на фундаменте (рисунки 1,2).

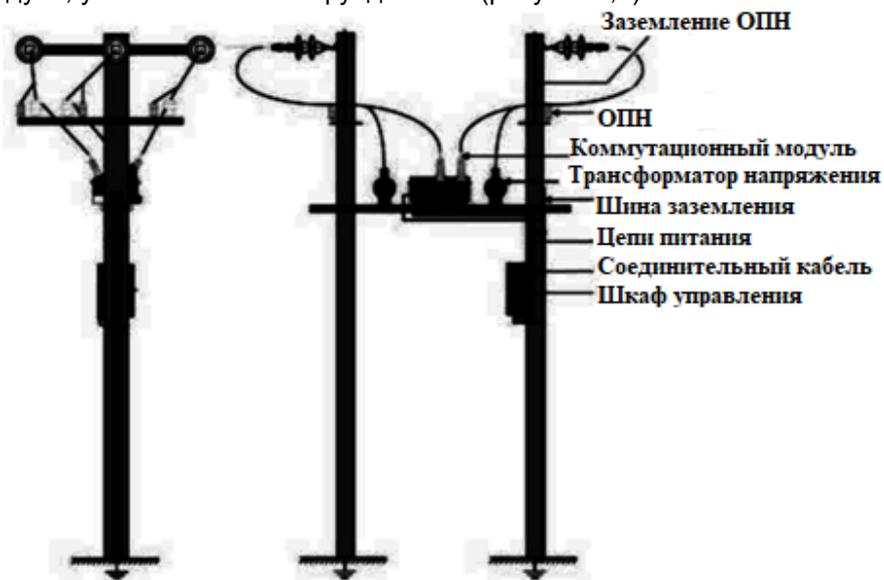


Рисунок 1 – Установка реклоузера на опорах

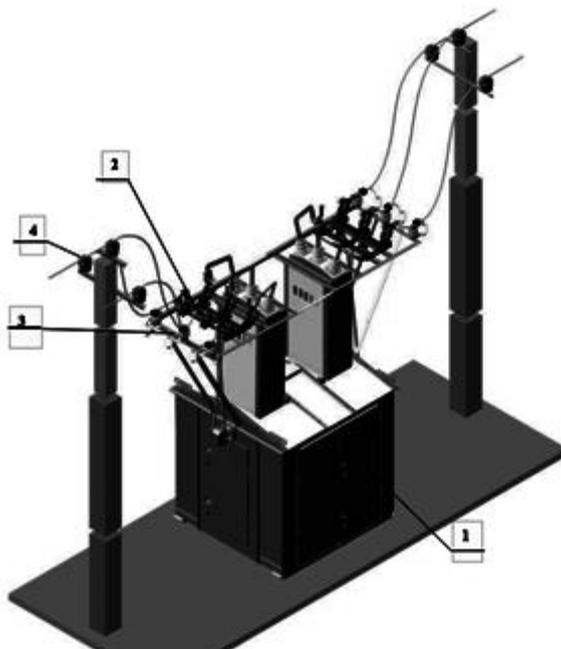


Рисунок 2 – Установка на фундаменте:

1 – коммутационный модуль со встроенными датчиками тока, напряжения и шкафом управления (1 шт), 2 – разъединитель 3-х фазный (2 шт.), 3 – ограничитель перенапряжений (6 шт.), 4 – изолятор (6 шт.)

Схема включения реклоузера в линию приведена на рисунке 3.

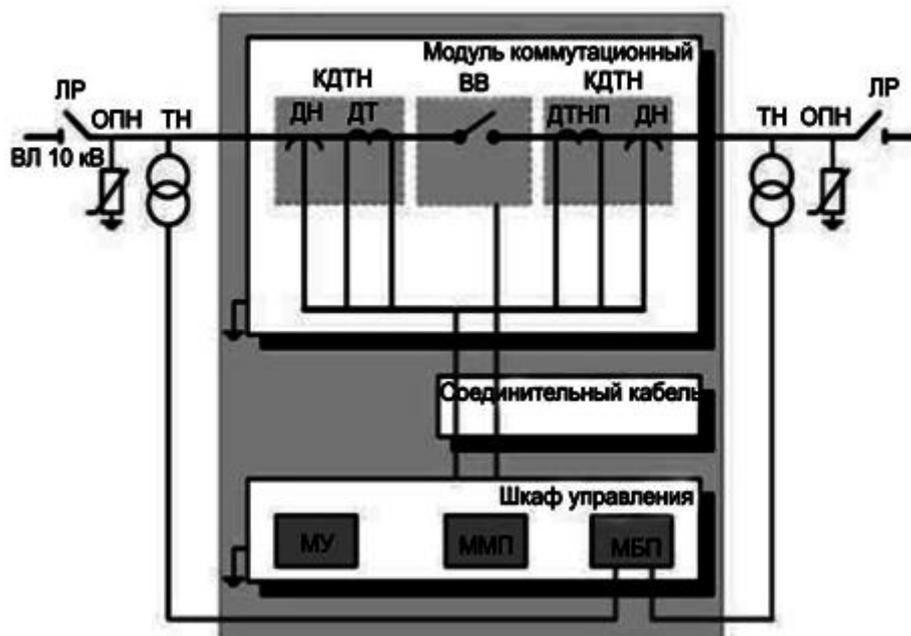


Рисунок 3 – Схема включения реклоузера в линию

КДТН – комбинированные датчики тока и напряжения; ДН – Датчик тока; ДТ – датчик напряжения; ДТНП – датчик тока нулевой последовательности; ВВ – вакуумный выключатель; ТН – трансформатор напряжения; ОПН – ограничитель напряжения нелинейный, ЛР – линейный разъединитель; ВЛ – воздушная линия; МУ – модуль управления; ММП – модуль микропроцессора; МБП – модуль бесперебойного питания.

При возникновении повреждения оперативная бригада тратит порядка 60% времени на нахождение поврежденного участка и восстановления снабжения потребителей, подключенных к функционирующим участкам цепи и 40% на нахождение конкретного места повреждения, а так же ремонт или замена поврежденного оборудования и восстановление питания. За счет наличия автоматики в реклоузерах, значительно снижается время первого этапа, таким образом общее время, затрачиваемое на восстановление снабжения снижается на 60%.

В настоящее время в сетях России реклоузеры получили широкое применение. Так на начало 2016 года только в ПАО «МОЭС» было установлено более 70-ти реклоузеров, 14 из которых находятся в Павлово-Посадском районе, а к концу 2022 года кампания планирует увеличить количество установленных реклоузеров до 400. Более 80% повреждений в сетях носят проходящий характер, и рост рынка объясняется привлекательностью реклоузеров как оборудования, позволяющего автоматически восстанавливать электроснабжение потребителей без участия персонала.

По оценкам экспертов, до 2019 г. В мире рынок реклоузеров будет постоянно расти – ежегодно в среднем на 3,9%. Если в 2014 г. Его объем составил \$790,8 млн, то к 2019 г. Он достигнет \$957,5 млн [4].

Задачей нашей дальнейшей работы является оценка эффективности применения реклоузеров для повышения надежности электроснабжения сельских потребителей на примере конкретной сети и сравнение достигнутых показателей надежности с показателями при применении другого оборудования.

Литература

1. Андриевский, Е.Н. Секционирование и резервирование сельских электросетей / Е.Н. Андриевский. – М.: Энергоатомиздат, 1983. –112с.
2. Воротницкий, В., Воротницкий, В. Надежность распределительных электрических сетей 6(10) кВ. Автоматизация с применением реклоузеров / Валерий Воротницкий, Владислав Воротницкий ОАО «ВНИИЭ» // Новости электротехники. – 2002 – №5 (17). <http://news.elteh.ru/arh/2002/17/>. (дата обращения 05.02.2019)
3. Воротницкий, В. Реклоузер шагает по стране. /Владислав Воротницкий/ Новости электротехники. – 2006. –№4(40)URL: <http://www.news.elteh.ru/arh/2006/40/>. (дата обращения 22.01.2019)
4. Воротницкий В. Рынок подрастает. /Владислав Воротницкий/ Новости электротехники. – 2015. –№1(91).URL: <http://www.news.elteh.ru/arh/2015/91/>(дата обращения 14.12.2018)

5. Комаров, Д.Т. Автоматизация электрических сетей 0,38-35 кВ в сельских районах / Д.Т. Комаров. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 112 с.
6. Костюченко, Л.П. Электроснабжение: учеб.пособие / Л.П. Костюченко, А.В. Чебодаев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2018. – 395 с.
7. Реклоузер 35 кВ. Документация // URL: <https://www.tavrida.com/ter/support/documents/6/> (дата обращения 24.03.2019)
8. Таврида Электрик. Реклоузер SMART35. Новая революция от «Таврида Электрик». // Новости электротехники. – 2012. – №6(78).
9. Таврида Электрик. Новости // URL: <https://www.tavrida.com/ter/media/news/> (дата обращения 26.03.2019).

УДК 620.92

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЭУ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ТАЙМЫРСКОМ ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОМ РАЙОНЕ**

**Хныжова М.Е., Степанова Э.И., Маконюк В.П., Чебодаев С.А.,
Дебрин А.С., Рыбаков А.О., Шубина Н.И.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье приводятся результаты работы «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края» выполненной в рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ, группой студентов и аспирантов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течении 2017-2018 годов. В результате моделирования работы 15 ветроэнергетических установок в условиях поселка Носок, Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края, были выявлены перспективные для использования ВЭУ, определена их выработка электрической энергии и себестоимость за расчетный срок службы ВЭУ, а также определено количество вытесненного дизельного топлива в течение года.

Ключевые слова: Ветроэнергетика, электроснабжение, ветроэнергетическая установка, дизельная электростанция, расход топлива, выработка электрической энергии, себестоимость.

**FEASIBILITY STUDY OF APPLYING WIND TURBINES
FOR POWER CONSUMERS IN THE TAIMYR DOLGANO-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT**

**Khnyzova E. M., Stepanova E. I., Mokanyuk V.P., Chebodaev S.A.,
Debrin A.S., Rybakov A.O., Shubina N.I.
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: The article presents the results of the work "the Potential of using solar, wind, nuclear and hydro-energy for power supply to consumers of the Krasnoyarsk territory" carried out in the framework of the project "Green square" with the support of the state Corporation ROSATOM, a group of students of the Institute of engineering systems and energy of the Krasnoyarsk state university during 2017-2018. As a result of modeling the work of 15 wind power plants in the conditions of the village of Nosok, Taimyr Dolgan-Nenets district of the Krasnoyarsk territory, promising for the use of wind turbines were identified, their production of electric energy and cost for the estimated service life of wind turbines were determined, and the amount of displaced diesel fuel during the year was determined.

Keywords: wind power, power supply, wind power plant, diesel power plant, fuel consumption, electric power generation

В рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ [1], группой студентов и аспирантов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течении 2017-2018 годов, выполнялись исследования по теме «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края». В проекте рассматривались вопросы по применению возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнца, и рек, а так же атомной энергии для замещения углеводородного и ископаемого топлива, при энергообеспечении потребителей Красноярского края.

Одним из разделов исследования рассматривается применение ВЭУ для реконструкции существующей системы электроснабжения потребителей поселка Носок Таймырского Долгано-Ненецкого района, который в настоящее время получает электроэнергию от дизельных электростанций [2].

Поселок Носок расположен на берегу протоки Ушакова в устье реки Енисей в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края России. Транспортная удаленность села от районного центра, города Дудинки, составляет 221 км по Енисею, от села Караул – 42 км. Основной

экономической отрасли являются рыболовство и оленеводство. В поселке функционируют пять сельскохозяйственных организаций различных форм собственности. поголовье домашних оленей составляет свыше 30 тыс. голов.

Поселок Носок входит в сельское поселение Караул Таймырского района Красноярского края. По данным Красноярскстата на 1 января 2014 г., в сельском поселении Караул проживает 3 982 человека. В самом поселке Носок численность населения составляет порядка 1600 человек.

В результате расчетов и моделирования режимов работы 15 рассматриваемых ВЭУ имеются такие ВЭУ, которые способны работать наиболее эффективно в каждом диапазоне мощностей. Эффективность работы ВЭУ возрастает с увеличением мощности ВЭУ, данный факт связан с высотой башни ВЭУ и закономерностью, что при увеличении высоты оси вращения ветроколеса увеличивается скорость ветра. Кроме того на эффективность работы ВЭУ будет влиять размер ветроколеса (ВК), при увеличении диаметра ВК, ВЭУ развивает номинальную мощность при меньшей скорости ветра. ВЭУ VestasV90–1,8MW вырабатывает больше всего электрической энергии на 1 кВт установленной мощности, значит она самая эффективная. После нее идут ВЭУ VestasV80 – 2,0MW, Enercon 58. Остальные ВЭУ меньшей мощности и соответственно меньшей высоты вращения ВК, они вырабатывают на 1 кВт установленной мощности меньшее количество электроэнергии. Все ВЭУ показали эффективную работу в районе поселка Носок, с технической точки зрения [3, 4], результаты представлены в таблице 1.

Для определения эффективности применения ВЭУ с экономической точки зрения, проведено технико-экономическое обоснование инвестиций на сооружение ветроэлектрической станции для электроснабжения потребителей Таймырского Долгано-Ненецкого района в поселке Носок, по критерию себестоимости произведенной электрической энергии на расчетный срок службы.

Себестоимости электрической энергии от ВЭУ определяется по следующей методике [5]:

$$C_{1кВт\cdot ч} = \frac{I_{ам} + I_{тр} + I_{обсл} + I_{пр}}{W_{год} \cdot 1000 \cdot 100}, \quad (1)$$

где $I_{ам}$ – амортизационные отчисления, тыс.руб./год;
 $I_{тр}$ – отчисления на текущий ремонт, тыс.руб./год;
 $I_{обсл}$ – отчисления на обслуживание ВЭУ, тыс.руб./год;
 $I_{пр}$ – прочие отчисления, принимаются в размере до 10% от вышеперечисленных, тыс.руб./год;

$W_{год}$ – годовая выработка электроэнергии ветроэнергетической установкой, кВт·ч.

Амортизационные отчисления учитывают возмещение основных производственных фондов в процессе износа оборудования и определяются по формуле [6]

$$I_{ам} = K \cdot a, \quad (2)$$

где K – капиталовложения, руб;
 a – норма амортизационных отчислений, для ВЭУ $a = 0,06$.

Капиталовложения в рассматриваемый вариант определяются по формуле [5]

$$K = K_y + K_d + K_m + K_{пн} + K_{ф} + K_z + K_k + K_{пр} \quad (3)$$

где K_y – цена установки, тыс.руб.;
 K_d – стоимость доставки, тыс.руб.;
 K_m – стоимость монтажа, тыс.руб.;
 $K_{пн}$ – стоимость пусконаладочных работ, тыс.руб.;
 $K_{ф}$ – стоимость фундамента, тыс.руб.;
 K_k – прокладка кабеля и монтаж сетчатого ограждения, тыс.руб.;
 K_z – стоимость заземления, тыс.руб.;
 $K_{пр}$ – прочие единовременные затраты, тыс.руб.

Цена установки определяется исходя из паспортных данных на ветроэнергетическую установку и устанавливается заводом-изготовителем.

Стоимость доставки ветроэнергетической установки в какой-либо район, определяется по формуле [5]:

$$K_d = \frac{L \cdot k_p \cdot m}{1000 \cdot 100}, \quad (4)$$

где K_d – издержки на доставку ВЭУ, тыс. руб.;

L – расстояние от места приобретения ВЭУ до места монтажа и дальнейшей эксплуатации, км;

k_p – транспортная стоимость провоза 1 кг груза на 1 км, коп./((кг·км), находится в пределах от 0,117 до 2,6 коп./((кг·км), в зависимости от транспорта (железнодорожный от 0,208 до 0,468 коп./((кг·км); авиационный от 1,56 до 2,6 коп./((кг·км); речной от 0,117 до 0,312 коп./((кг·км)).

m – масса груза, кг.

Отчисления на текущий ремонт определяются по формуле [6]:

$$I_{\text{тр}} = K \cdot k_{\text{тр}}, \quad (5)$$

где $k_{\text{тр}}$ – норма отчислений на текущий ремонт, для ВЭУ $k_{\text{тр}} = 0,03$.

Отчисления на обслуживание ВЭУ включают в себя заработную плату обслуживающему персоналу и стоимость обслуживающих работ, определяются по формуле

$$I_{\text{обсл}} = I_{\text{зп}} + K \cdot k_{\text{обсл}}, \quad (6)$$

где $I_{\text{зп}}$ – издержки на оплату труда, тыс.руб.;

$k_{\text{обсл}}$ – коэффициент, учитывающий отчисления на обслуживание ВЭУ, $k_{\text{обсл}} = 0,012$.

Издержки на оплату труда определяются по формуле [5]:

$$I_{\text{зп}} = \frac{TC \cdot t \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}{1000}, \quad (7)$$

где TC – тарифная ставка электромонтера, обслуживающего данную ВЭУ, руб./ч;

t – фонд рабочего времени, необходимого на обслуживание данной ВЭУ, в зависимости от мощности ВЭУ колеблется в пределах 25 – 150 ч/год;

k_1 – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда, зависит от предприятия, колеблется от 1,1 до 2;

k_2 – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, $k_2 = 1,385$;

k_3 – районный коэффициент.

Как показали расчеты себестоимости электрической энергии от рассматриваемых ВЭУ, мощностью от 50 до 2000 кВт, для двух характерных метеостанций Таймырского Долгано-Ненецкого района (таблицы 2, рисунок 1), минимальная себестоимость электрической энергии составляет 2,13руб·кВт·ч для поселка Носок, полученная от ВЭУ Vestas V90-1,8 MW. Максимальная себестоимость электрической энергии получилась для поселка Носок, в размере 4,14 руб·кВт·ч, для ВЭУ FD18.0-50кВт.

Необходимо уточнить, что при определении себестоимости принимался расчетный срок службы ВЭУ равный 25 годам (для всех ВЭУ), учитывался вес ВЭУ и расстояние доставки ВЭУ для определения стоимости доставки и существующие тарифы на перевозку грузов транспортными компаниями. При расчете стоимости обслуживания принимался средневзвешенный коэффициент рабочего времени на обслуживание ВЭУ, зависящий от мощности ВЭУ, тарифная ставка электромонтера принималась равная 400 руб·час.

В электронных таблицах Excel, были выполнены расчеты и моделирование выработки себестоимости электрической энергии для поселка Носок в Таймырском Долгано-Ненецком районе.

В настоящее время главным источником электроэнергии в поселке Носок является ДЭС мощностью 0,7 МВт, которая в течение года потребляет порядка 1000 тонн дизельного топлива [2]. Таким образом, необходимо принять ВЭУ соизмеримой мощности. В ходе реконструкции системы электроснабжения предлагается установить ветроэлектрическую станцию, соизмеримой с ДЭС мощности, для этих целей в условиях поселка Носок спроектирована ВЭС состоящая из 13 ВЭУ «CondorAir 360-60kW», что соответствует суммарной мощности 780 кВт.

Себестоимость электрической энергии находится в прямой зависимости от эксплуатационных расходов и в обратной зависимости от годовой выработки электрической энергии. Следовательно, строительство ВЭС в поселке Носок влечет за собой значительные капиталовложения, что увеличивает эксплуатационные расходы, но в связи с высокой эффективностью работы ВЭУ в данной местности, себестоимость электрической энергии от 15 рассматриваемых ВЭУ находится в диапазоне от 1,89 до 3,1 рубля за 1 кВт·ч.

Себестоимость произведенной ВЭУ электрической энергии в десятки раз ниже себестоимости электрической энергии от ДЭС, поэтому их применение для электроснабжения поселка Носок считаем целесообразным.

В связи с тем, что выработка электрической энергии ВЭУ носит вероятностный характер, нельзя полностью полагаться только на ВЭУ, ДЭС необходимо использовать как резервный источник электроснабжения в случае провалов скорости ветра и снижения количества вырабатываемой электрической энергии от ВЭУ.

При проектировании ветроэлектрической станции, для принятия решения об используемых ВЭУ необходимо учитывать не только себестоимость произведенной ВЭУ электрической энергии, но и другие технические параметры, такие как мощность ВЭУ, габаритные размеры, особенности монтажа в условиях крайнего севера, эксплуатационные характеристики и пр., что позволит создать надежную и высоко эффективную локальную энергетическую систему.

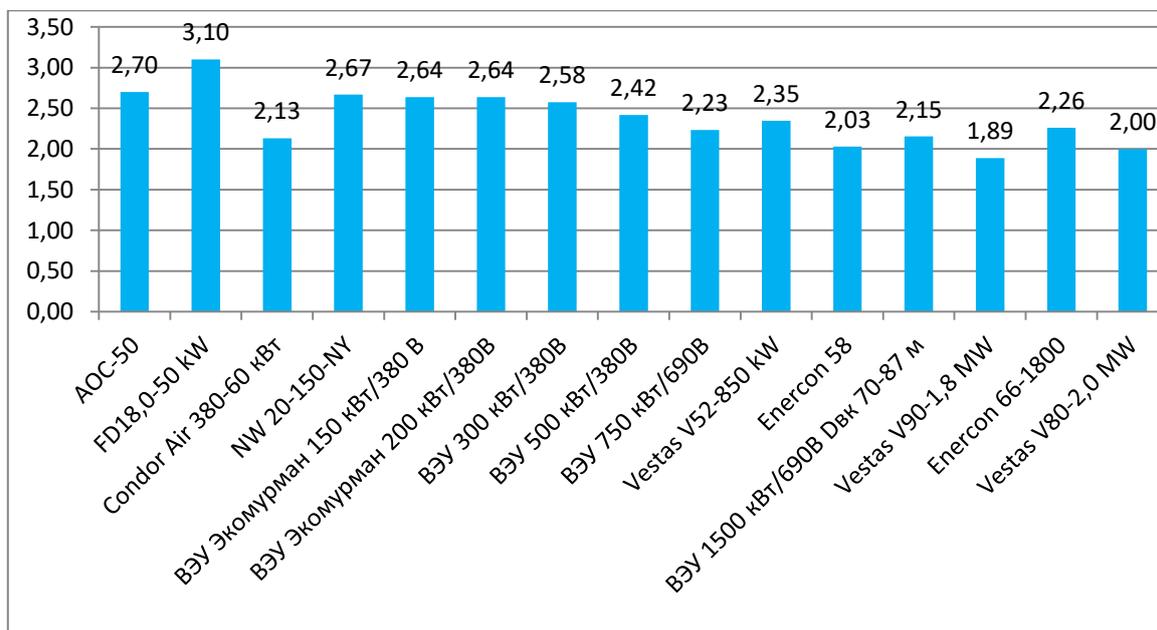


Рисунок 1 Себестоимость произведенной электрической энергии от ВЭУ в Таймырском Долгано-Ненецком районе

Таблица 1 Техничко-эксплуатационные показатели ВЭУ при работев условиях поселка Носок

	Наименование ВЭУ	Рвзу, кВт	Нвзу, м	Двк, м	Wуд, МВт ч/кВт	W, МВт ч	Ky, о.е.	hmax	Эффективность ВЭУ
1	АОС-50	50	24	15	4,18	208,88	0,477	4177,6	эффективно
2	FD18,0-50	50	18	18	3,49	174,67	0,399	3493,4	эффективно
3	Condor Air 360	60	18	17,5	4,61	276,82	0,527	4613,6	эффективно
4	NW 20-150-NY	150	25	20	3,85	578,01	0,440	3853,4	эффективно
5	ВЭУ Экомурман 150 кВт/380 В	150	26	22,2	4,07	610,29	0,464	4068,6	эффективно
6	ВЭУ Экомурман 200 кВт/380В	200	30	28	4,49	898,82	0,513	4494,1	эффективно
7	ВЭУ 300 кВт/380В	300	54	36	4,90	1471,19	0,560	4904,0	эффективно
8	ВЭУ 500 кВт/380В	500	60	40	4,55	2277,15	0,520	4554,3	эффективно
9	ВЭУ 750 кВт/690В	750	75	50	4,65	3489,38	0,531	4652,5	эффективно
10	Vestas V52-850 kW	850	80	52	4,81	4090,04	0,549	4811,8	эффективно
11	Enercon 58	1000	90	58,6	5,01	5008,72	0,572	5008,7	эффективно
12	ВЭУ 1500 кВт/690В Двк 70-87 м	1500	105	70	4,74	7116,94	0,542	4744,6	эффективно
13	Vestas V90-1,8 MW	1800	90	90	5,39	9705,67	0,616	5392,0	эффективно
14	Enercon 66-1800	1800	100	66	4,40	7918,48	0,502	4399,2	эффективно
15	Vestas V90-2,0 MW	2000	90	90	4,92	9849,19	0,562	4924,6	эффективно

Таблица 2 – Определение себестоимости произведенной электрической энергии от ВЭУ в условиях поселка Носок

№ п/п	Наименование ВЭУ	W, МВт ч	Ky, тыс. руб.	Kд, тыс.руб	Kф, тыс.руб	Kм, тыс.руб	Kпн, тыс.руб	Kк, тыс.руб	Kз, тыс.руб	Kпр, тыс.руб	Иобсл, тыс.руб	Иа,тыс руб.	Итр, тыс.руб	С, руб/кВт·ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	АОС-50	208,88	3300	4428	41,51	165,00	99,00	33,00	16,50	478,30	75,09	342,45	256,84	2,70
2	FD18,0-50	174,67	3002	4500	42,19	150,10	90,06	30,02	15,01	482,74	74,79	332,48	249,36	3,10
3	Condor Air 360	276,82	3150	4968	46,58	157,50	94,50	31,50	15,75	531,38	88,58	359,81	269,86	2,13
4	NW 20-150-NY	578,01	9900	10080	94,50	495,00	297,00	99,00	49,50	1111,50	221,01	885,06	663,80	2,67
5	ВЭУ Экомурман 150	610,29	9900	11520	108,00	495,00	297,00	99,00	49,50	1256,85	222,92	949,01	711,76	2,64
6	ВЭУ Экомурман 200	898,82	13200	20160	189,00	660,00	396,00	132,00	66,00	2160,30	303,63	1478,53	1108,90	2,64
7	ВЭУ 300 кВт/380В	1471,19	19800	35280	330,75	990,00	594,00	198,00	99,00	3749,18	462,16	2441,64	1831,23	2,58
8	ВЭУ 500 кВт/380В	2277,15	33000	41400	388,13	1650,00	990,00	330,00	165,00	4492,31	747,08	3296,62	2472,46	2,42
9	ВЭУ 750 кВт/690В	3489,38	49500	52200	489,38	2475,00	1485,00	495,00	247,50	5739,19	1107,43	4505,24	3378,93	2,23
10	Vestas V52-850 kW	4090,04	56100	75600	708,75	2805,00	1683,00	561,00	280,50	8163,83	1276,99	5836,08	4377,06	2,35
11	Enercon 58	5008,72	66000	64800	607,50	3300,00	1980,00	660,00	330,00	7167,75	1470,17	5793,81	4345,36	2,035
12	ВЭУ 1500кВт/690В	7116,94	99000	99000	928,13	4950,00	2970,00	990,00	495,00	10933,31	2207,66	8770,66	6577,99	2,15
13	Vestas V90-1,8 MW	9705,67	118800	117000	1096,88	5940,00	3564,00	1188,00	594,00	12938,29	2646,79	10444,85	7833,63	1,89
14	Enercon 66-1800	7918,48	118800	108000	1012,50	5940,00	3564,00	1188,00	594,00	12029,85	2634,80	10045,13	7533,85	2,26
15	Vestas V90-2,0 MW	9849,19	132000	115200	1080,00	6600,00	3960,00	1320,00	660,00	12882,00	2921,16	10948,08	8211,06	2,00

В связи с тем, что количество вытесненного дизельного топлива, которое можно сэкономить применяя ВЭУ для электроснабжения потребителей поселков Таймырского Долгано-Ненецкого района, вычислить достаточно сложно, из-за неравномерности выработки электрической энергии от ВЭУ и потребления электрической энергии потребителями поселка в течение суток (месяца, года), то постараемся учесть совпадение графика выработки электрической энергии ВЭУ в зависимости от годового хода скоростей ветра в характерных для Таймырского Долгано-Ненецкого района метеорологических станциях [3], и годового графика потребления электрической энергии по месяцам в течение года (рисунок 2).

Для этого построим соответствующие графики, полученные на основании расчетов, выполненных в электронных таблицах Excel по характерным для Таймырского Долгано-Ненецкого района метеорологическим станциям. Для учета суточной неравномерности выработки электрической энергии ВЭУ и потребления электрической энергии поселком, примем диапазон выработки ВЭУ от 80% до 100%.

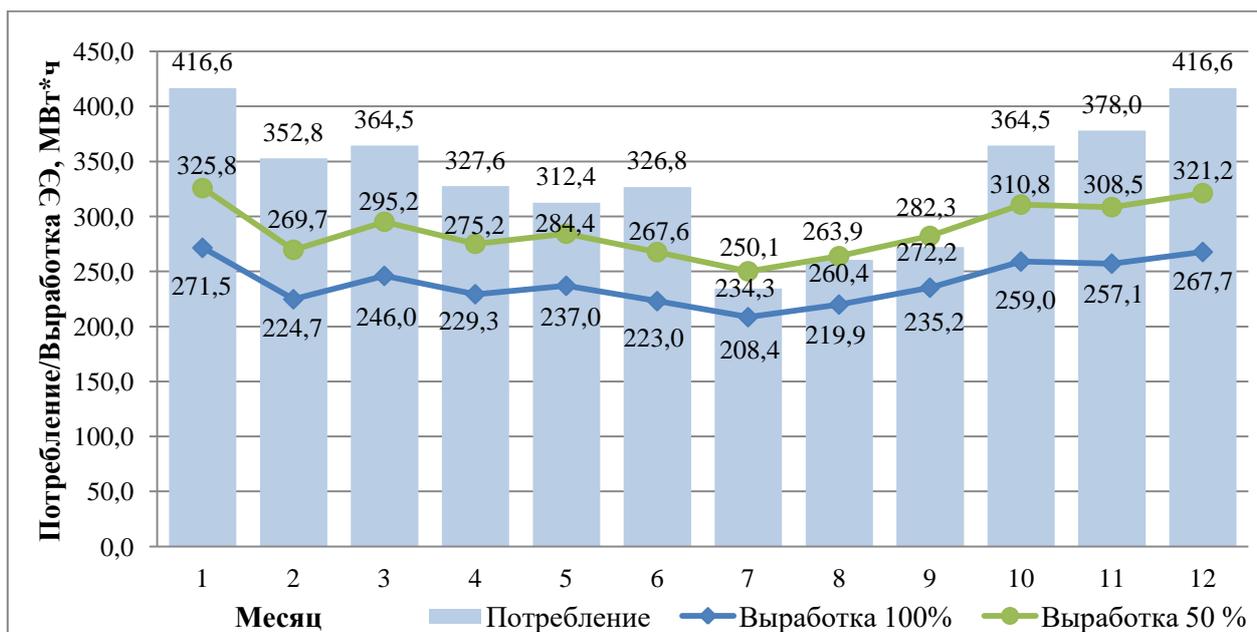


Рисунок 2. – График потребления электрической энергии в поселке Носок и выработка электрической энергии ветро-парком из 13 ВЭУ в зависимости от уровня согласованности выработки с нагрузкой

Для реконструкции существующей системы электроснабжения поселка Носок, предлагается построить ВЭС состоящую из ВЭУ «CondorAir 360-60kW». Данные ВЭУ показали наилучшие технико-экономические показатели, при определении себестоимости произведенной электрической энергии за расчетный срок службы ВЭУ. Из 15 рассматриваемых в сравнении ВЭУ, ВЭУ «CondorAir 360-60kW» показала себя, как наиболее перспективную в диапазоне мощностей от 50 до 500 кВт [3, 4].

В электронных таблицах MicrosoftExcel выполнены расчеты по определению количества вытесненного (экономленного) ВЭУ топлива, также определена экономия затрат на электрическую энергию. Результаты расчетов сведены в таблицу 3.

Таблица 3. – Техничко-экономическая эффективность работы ВДЭС из 13 ВЭУ по 60 кВт и ДЭС 720 кВт для характерных метеорологических станций Таймырского Долгано-Ненецкого района

№ п/п	Параметр	МС № 21Остров Диксон
1	ВЭУ 60 кВт/380В, кВт	60
2	Количество ВЭУ, шт	13
3	Потребление ДТ, гр·кВт·ч	0,26
4	Затраты ДТ ДЭС до установки ВЭУ, т	1046,942
5	Затраты ДТ после установки ВЭУ, т	298,432
6	Экономия ДТ, т.	748,51
7	Покрытие ЭЭ ВЭУ, %	71,49
8	Себестоимость ЭЭ от ДЭС, руб.·кВт·ч	32,3
9	Себестоимость ЭЭ от ВЭУ, руб.·кВт·ч	2,13
10	Экономия на ЭЭ, тыс. руб.	34859,17

11	Капиталовложения в ВЭС, тыс. руб.	60695,80
12	Срок окупаемости ВЭС, лет	1,74

Анализируя результаты расчетов (рисунок 2), становится очевидно, что 100% уровень выработки электрической энергии от ветроэлектростанции (ВЭС) состоящей из 13 ВЭУ CondorAir 360-60kW, способны полностью обеспечить потребности поселка Носок в июле, и частично в остальные месяцы.

Анализируя результаты расчетов (таблица 3), становится понятно, что ВЭС поселка Носок, состоящая из 13 ВЭУ CondorAir 360-60kW, при единовременных капиталовложениях равных 60,6 млн. рублей, при обеспеченности равной 80% выработки ВЭС, способна сэкономить 748,5 тонн дизельного топлива, что в материальном выражении составляет 44,9 млн рублей в год. При этом капиталовложения окупятся менее чем через два года.

Сравнивая работу ВЭС, можно сделать вывод, что чем дальше везти дизельное топливо к конечным потребителям, и чем эффективнее работает ВЭУ, тем меньше срок окупаемости проекта. Себестоимость электрической энергии от ВЭУ ниже чем от ДЭС в пятнадцать раз, поэтому считаем, что применение ВЭУ в Таймырском Долгано-Ненецком районе целесообразно.

Литература

1. Что такое «Зеленый квадрат» [Электронный ресурс] Url.: <http://www.atomic-energy.ru/video/81029> (дата обращения 15.03.2019 г.).
2. Исследовательский отчет «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований» Том 1, ФГАОУ ВПО «СФУ», Красноярск 2013 г.
3. «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований края». Исследовательский отчет. Том II «Ветроэнергетика». Сибирский федеральный университет, Красноярск, 2013 г.
4. Моканюк В.П. Технико-экономическое обоснование параметров энергообеспечение поселка Носок на основе возобновляемых источников электроэнергии. / Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I: мат-лы XI международнауч.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2018.С. 226 – 229.
5. Практикум по применению гидроветроэнергетических установок в сельском хозяйстве: учеб.пособие. – 2-е изд., перераб и доп. / А.В. Бастрон, Н.В. Коровайкин, Л.П. Костюченко [и др.]; под. общ. ред. А.В. Бастроны; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 208 с.
6. Ветроэнергетика Красноярского края / А.В. Бастрон [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 252 с.

УДК 621.321

ТЕХНОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ LED-ФИТОИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Хусенов Г.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Разработанная технология выращивания салата в вегетационной установке, содержащей два блока, включающих общую систему полива, вентиляции и обогрева, подкормки CO₂, отличающихся тем, что при облучении в каждом блоке используются разные типы LED-фитоизлучателей, один из которых круглосимметричной формы мощностью 94 Вт и излучением в отдельных областях ФАР: синий - 24%, fullspectrum - 27%, красный - 49%, другой ассиметричный, мощностью 92 Вт и излучением: синий - 17%, fullspectrum - 17%, красный - 66% позволила определить закономерности влияния уровня облученности и спектрального состава на количественные и качественные характеристики зеленых овощных культур. Рекомендуется режим облучения для салата сорта Крилда, с источником излучения по первому варианту, работающем на высоте подвеса 0,6 м над облучаемой поверхностью, обеспечивающей облученность 150 мкмоль/м²·с. В данном случае урожайность составит 6,35 кг/м², что на 0,85 кг/м² выше, чем средняя, заявленная в нормах. Для салата сорта Аузона также рекомендуется данный режим облучения, который дает урожайность 6,55 кг/м², что на 1,35 кг/м² выше, чем нормируемая.

Ключевые слова. Теплица, тепличные технологии, облучательные установки, LED-фитоизлучатели, спектр излучения, облученность, зеленые овощные культуры, вегетационная установка, листовой индекс, урожайность.

TECHNOLOGY OF EFFECTIVE IRRADIATION OF GREEN VEGETABLE CROPS BASED ON LED PLANT EMITTERS

Khusenov G.N.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The developed technology of lettuce cultivation in a vegetation installation containing two units including a common irrigation, ventilation and heating system, CO₂ fertilizers, characterized in that different types of LED phytoemitters are used in irradiation in each block, one of which is a 94W round-symmetrical shape and radiation in selected areas of the FAR: blue - 24%, full spectrum - 27%, red - 49%, other asymmetric, power 92 W and radiation: blue - 17%, full spectrum - 17%, red - 66% allowed to determine the patterns influence of irradiance level and spectral composition for quantitative and qualitative characteristics of green vegetable crops. We recommend an irradiation regime for Kralda salad, with a radiation source according to the first variant, operating at a height of 0.6 m above the irradiated surface, providing an irradiation of 150 $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$. In this case, the yield will be 6.35 kg/m^2 , which is 0.85 kg/m^2 higher than the average, stated in the norms. For the Auvona salad, this irradiation regime is also recommended, which yields 6.55 kg/m^2 , which is 1.35 kg/m^2 higher than the norm.

Keywords: Greenhouse, greenhouse technologies, irradiation plants, LED-phyto-radiators, radiation spectrum, irradiation, green vegetables, vegetative plant, leaf index, yield.

Введение. Функционирующие на сегодняшний момент в нашей стране и за рубежом тепличные комбинаты и хозяйства призваны решать важную народнохозяйственную задачу – круглогодичное обеспечение населения свежими овощами. В силу климатических особенностей нашей страны это возможно осуществить только в регулируемых и контролируемых условиях сооружений защищенного грунта, где урожайность и качество продукции во многом выше, чем в натуральных природных условиях.

Технологии выращивания растений в защищенном грунте требуют применения высокоэффективных источников оптического излучения (ОИ), облучателей, облучательных установок (ОБУ). В настоящее время уделяется большое внимание развитию промышленной светокультуры, в частности, интенсивной светокультуры растений с широким использованием искусственных источников излучения.

Повышение эффективности использования излучения искусственных источников фотосинтетически активной радиации (ФАР) при выращивании растений в сооружениях защищенного грунта является актуальной задачей, позволяющей решить продовольственную проблему.

Цели и задачи исследования.

Цель исследования – разработать технологию эффективного облучения в тепличной светокультуре для зеленых овощных культур.

Задачи исследования: 1. Провести анализ электротехнологических установок оптического диапазона в светокультуре защищенного грунта. 2. Дать теоретическое обоснование технологии эффективного применения светотехнических облучательных установок. 3. Экспериментальным путем определить эффективные режимы работы облучателей для зеленых овощных культур. 4. Разработать рекомендации по эффективному облучению зеленых овощных культур в тепличной светокультуре.

Методы и материалы. Рассматривая роль ФАР в регуляции фотобиологических функции растений, можно сказать, что количество излучения влияет на интенсивность фотосинтеза, его спектральный состав влияет на фазы роста растений, развития, цветения и плодоношения. Длительность светового периода влияет на фазы цветения и плодоношения.

Проведенный анализ позволил выявить тенденцию развития облучательной техники для сооружений защищенного грунта в сторону повышения к 2020 году доли LED-фитосветильников до 70% по сравнению с сегодняшним значением в 10%.

Во всех типах облучателей для теплиц прослеживаются четыре основных принципа построения: 1) возможность адаптации к культурам и отдельным видам или этапам роста растений; 2) применение специальной отражающей и рассеивающей оптики, минимизирующей потери потока и обеспечивающей равномерное распределение облученности по фитоценозу; 3) использование интегрированных электронных светодиодных драйверов; 4) использование активной и пассивной системы охлаждения светодиодных модулей.

Для проведения экспериментов по разработке технологии эффективного облучения зеленых овощных культур на основе LED-фитоизлучателей сделали выбор в пользу вегетационных установок, которые обладают необходимым объемом соответствующего оборудования.

Для воспроизводства отдельных участков спектра было оптимальное решение – использовать LED-технологии, позволяющие осуществлять регулирование, как интенсивности излучения, так и спектрального его состава.

В таблице 1 рассмотрено сравнение существующих на настоящий момент концепций формирования спектра LED-фитоизлучателей [1].

Таблица 1 – Сравнение различных технологий формирования спектра фитосветильника

	Хлорофил	Полный спектр		
	Blue+Red	White+Red	90 CRI White	70 CRI White
Совпадение со спектром поглощения хлорофиллов	++++	+++	++	+
Совпадение с кривой McCree	+++	++++	+++	++
Совпадение со спектром дневного неба	+	++	+++	++
Эффективность (PPF/W)	++++	+++	+	+++
Качество цветопередачи	+	++++	++++	+++
Возможность динамического контроля	+++	+++	+	+
Светодиоды	455 нм Глубокий синий+660 нм Красный	4000K, 70 CRI Белый+660 нм Красный	4000K, 90 CRI Белый	4000K, 70 CRI Белый
				

С точки зрения практической реализации простейшим решением «полного спектра» являются облучатели на обычных белых люминофорных светодиодах. Опциональное добавление к такому спектру красных светодиодов с длиной волны 660 нм позволяет дополнительно увеличить фотосинтетическую эффективность, сохраняя при этом преимущества натурального белого света. В дополнение к этому необходимо рассматривать возможности создания тепличных облучателей с использованием: светодиодов Cree с высокой ФАР; оригинальных плат; активных радиаторов, позволяющих создавать легкие и мощные светильники; оптики, которая позволяет равномерно облучать грядки минимальным количеством облучателей.

Результаты и обсуждение. В разработанной экспериментальной вегетационной установке (рисунок 1) были проведены исследования по определению эффективных режимов выращивания.

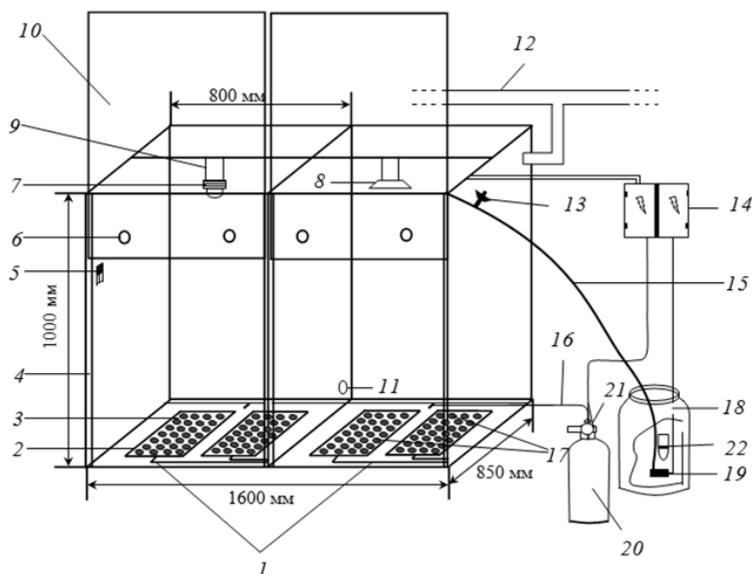


Рисунок 1 – Вегетационная установка для проведения экспериментальных исследований по определению технологии эффективного облучения в тепличной светокультуре: 1 – шланг для полива с компенсированными капельницами; 2 – посевной поддон; 3 – кассета рассадная с рассадным горшком; 4 – пластиковые швы для дверей; 5 – датчик температуры и влажности; 6 – ручки дверей; 7-8 – облучатели; 9 – зажим-держатель облучателя; 10 – дверь камеры из прозрачного поликарбоната; 11 – отверстия для вентиляции; 12 – вытяжная вентиляционная труба; 13 – обратный клапан для воды; 14 – электрический щит; 15 – прозрачный поливочный шланг; 16 – трубки для подачи диоксида углерода (CO₂) с форсунками; 17 – растения; 18 – емкость с поливной водой; 19 – водяной насос; 20 – баллон с CO₂; 21 – редуктор с клапаном; 22 – подогреватель воды

Система облучения состоит из двух облучателей оригинальной конструкции по одному в каждом блоке камеры разных моделей (рисунок 2) [2].

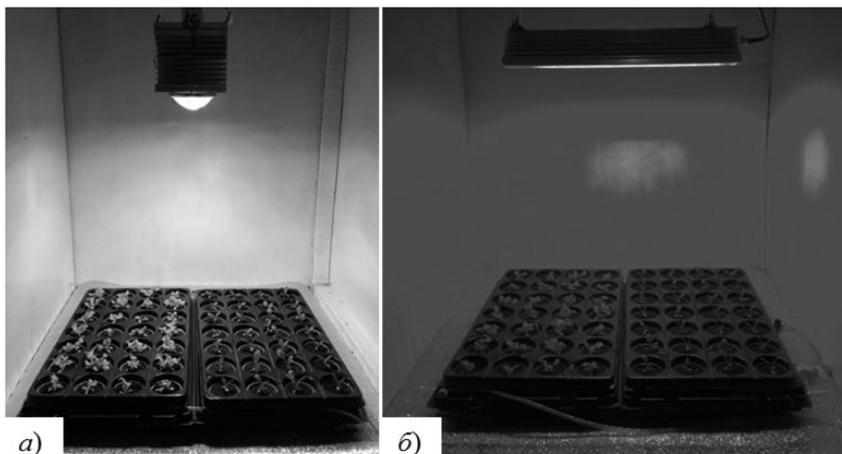


Рисунок 2 – Облучатели в блоках вегетационной установки в работе: а) блок №1; б) блок №2

На рисунке 3 изображен облучатель, установленный в блоке №1, на рисунке 4 – в блоке №2.

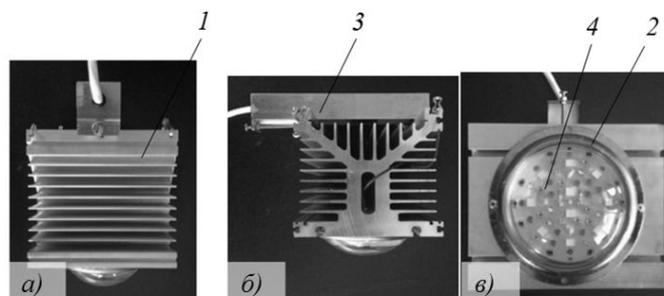


Рисунок 3 – Облучатель для блока №1: а) вид спереди; б) вид сбоку; в) вид снизу

Облучатель представляет собой жесткую конструкцию размерами 150×113×120 из алюминиевого профиля 1 БПО-2600, с линзой из боросиликатного стекла 2 диаметром 100мм с глубокой кривой силы света класса (Г) – 60°, резонансным источником тока 3 на 100 Вт и LED-модулем 4. Масса облучателя 3,375 кг.

Облучатель для второго блока (рисунок 4) представляет собой жесткую конструкцию из алюминиевого профиля 1 размерами 460×120×70, с оребрением 2, выполняющим функцию отвода тепла. По торцам профиля имеются пластиковые заглушки 3. Светодиодный модуль представлен восьмью пластинами со светодиодами 4, закрепленными с помощью термопасты к основанию алюминиевого профиля 1 и закрытыми защитным стеклом 5. Управление работой светодиодного модуля 4 осуществляется LED-драйвером 6, установленным внутри корпуса. Крепление облучателя обеспечивается с помощью подвижного узла подвеса 7.

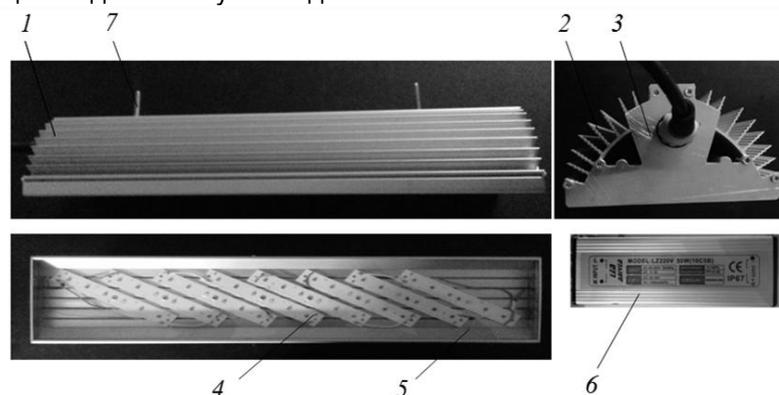


Рисунок 4 – Облучатель для блока №2

Спектральные характеристики облучателей изображены на рисунках 5 и 6 [2].

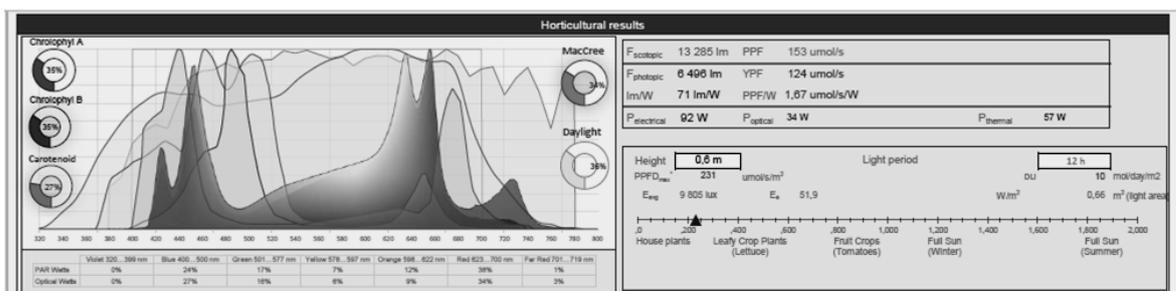


Рисунок 5–Спектральные характеристики облучателя в блоке №1

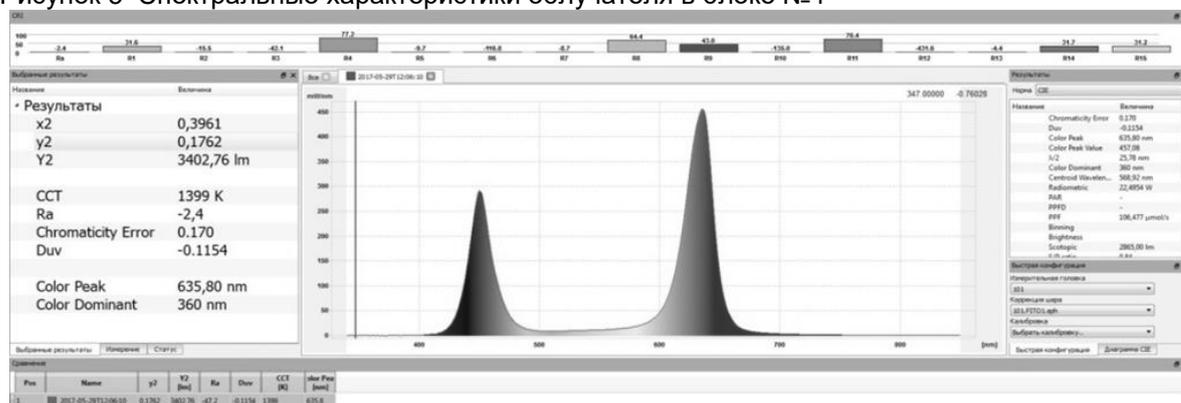


Рисунок 6 – Спектрограмма облучателя в блоке №2

В качестве экспериментальной культуры из зеленных овощных культур выбрали два сорта салата: салат дуболистный Крилда и пригодный для свежего рынка и переработки Ауфона. Было проведено два эксперимента с разными уровнями облученности: 100 мкмоль/ м²·с и 150 мкмоль/м²·с.

В первом эксперименте наблюдается значительное отклонение в морфологии растений: листья обоих сортов имеют краевые ожоги, розетки сформированы неправильно, структура листа имеют не характерную для данных сортов форму и консистенцию. Таким образом, полученные данные первого эксперимента можно считать постановочными и учитывать их при последующих опытах как ориентировочные. По второму опыту определяли качественные и количественные показатели.

На графиках (рисунок 7) представлены зависимости еженедельного роста площади листовой поверхности в каждом блоке (опыт 2) [3].

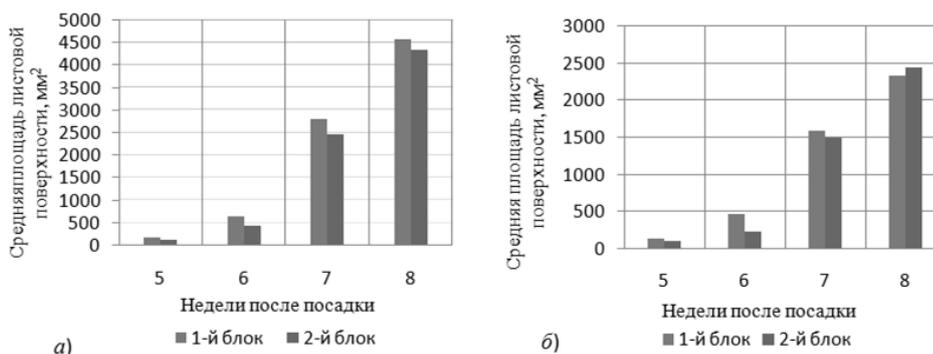


Рисунок 7 – График увеличения средней площади листовой поверхности:
а) сорт Крилда; б) сорт Ауфона

Из графиков видно, что средняя площадь листовой поверхности сорта Крилда в среднем в 1,9 выше, чем у сорта Ауфона. Если же рассматривать отдельно по блокам, то Крилда в блоке №1 на 6% имеет большую среднюю площадь листовой поверхности, чем Крилда в блоке №2; Ауфона в блоке №1 – на 5% меньше, чем в блоке №2.

Определяли листовой индекс путем деления общей площади листьев растений на площадь посева, учитывая, что в среднем каждое растение на момент уборке содержало 10 листьев. Блок № 1 сорт Крилда – 4,56, сорт Ауфона – 2,34. Блок №2 сорт Крилда – 4,31, сорт Ауфона – 2,45. Для сорта Крилда он оптимальный в обоих случаях, для сорта Ауфона – явно меньше нормы.

Строили световые кривые по накоплению хозяйственно-полезной биомассы ценозами салата Крилда и Ауфона при различном сочетании отдельных областей ФАР (рисунок 8).

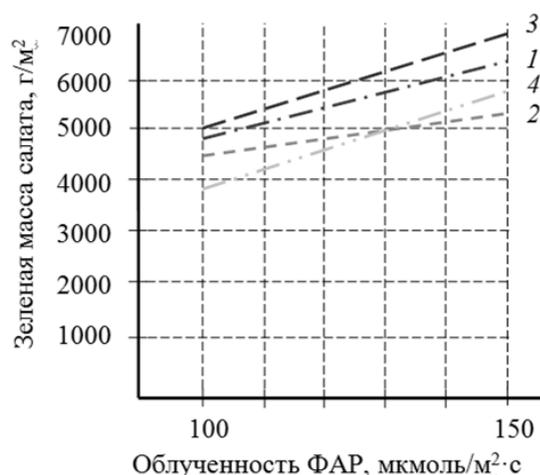


Рисунок 8 – Световые кривые по накоплению хозяйственно-полезной биомассы ценозами салата Крилда и Аувона при различном сочетании отдельных областей ФАР:
 1) Крилда с-24%, full-27%, к-49%; 2) Крилда» с-17%, full-17%, к-66%;
 3) Аувона с-24%, full-27%, к-49%; 4) Аувона с-17%, full-17%, к-66%

Как видно из рисунка 8, величина облученности оказывает значительное влияние на величину урожайности двух сортов салата по обеим технологиям. Однако, реакция на процентное соотношение областей ФАР различная. Более эффективным в формировании урожая салата является излучение ФАР с соотношением: с-24%, full-27%, к-49%. Излучение, где доминируют красные лучи (кривая 2, рисунок 8) имеет сравнительно низкую эффективность у салата Крилда в диапазоне 100-150 $\mu\text{моль}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, однако, для салата» Аувона» (кривая 4, рисунок 8) эффективность этого излучения резко возрастает. Из рисунка 8 становится очевидным, что не существует излучения универсального по спектру и эффективного для всех рабочих диапазонов облученностей, используемых для выращивания разных сортов растений. Следовательно, и не существует, с научной точки зрения, никаких предпосылок для создания единого эффективного источника излучения для выращивания растений на урожай.

Показатели урожайности определяли путем взвешивания полученных результатов на электронных весах DIGITALSCALE. К моменту уборки урожая каждое растение салата содержало от 8 до 12 листьев. Масса растений по блокам первого опыта представлена в таблице 2, второго – в таблице 3.

Таблица 2 – Масса салата в первом опыте

Наименование блока	Один горшок		Одна кассета		Оба блока	
	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.
Блок №1	48,5±3	50±4	388	400	788	664
Блок №2	44 ±4	39±2	352	312		

Таблица 3 – Масса салата во втором опыте

Наименование блока	Один горшок		Одна кассета		Оба блока	
	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.	Салат Крилда, т, гр.	Салат Аувона, т, гр.
Блок №1	63,5±3	65,5±2	1778	1834	3234	3376,8
Блок №2	52 ±3	55,1±2	1456	1542,8		

Из таблицы 3 видно, что если рассматривать полученную массу салата в независимости от технологии облучения (суммарную по сортам в обоих блоках), то различие незначительное. Если же рассмотреть тот же показатель отдельно по блокам, то в блоке №1 общая масса салата 3,612 кг, а в блоке №2 – 2,999 кг.

Учитывая площадь каждого посевного поддона $S=0,28 \text{ м}^2$ определили урожайность (рисунок 9).

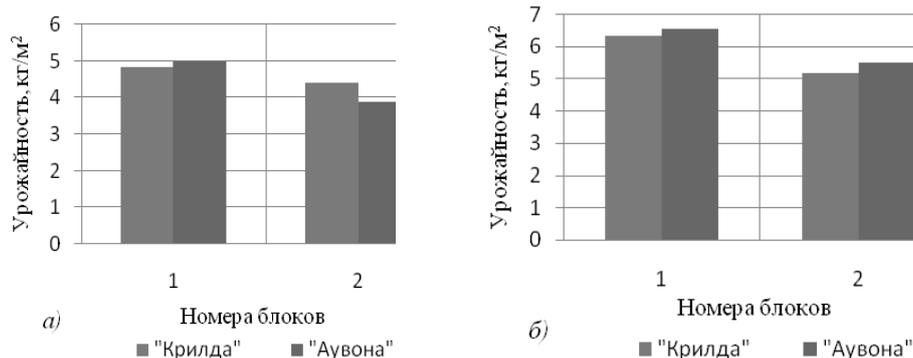


Рисунок 9 – Урожайность салата по блокам: а) I опыт; б) II опыт

Из графика (рисунок 9а) видно, что урожайность салата сорта Крилда в первом блоке составляет $4,85 \text{ кг/м}^2$, что на $0,65 \text{ кг/м}^2$ ниже, чем средняя, заявленная в нормах $5,5 \text{ кг/м}^2$. Во втором блоке урожайность составляет 5 кг/м^2 и ниже норм на $0,5 \text{ кг/м}^2$. Салат сорта Аувона в первом блоке дал урожайность $4,4 \text{ кг/м}^2$, что на $0,8 \text{ кг/м}^2$ ниже, чем средняя, заявленная в нормах $5,2 \text{ кг/м}^2$. Во втором блоке урожайность составляет $3,9 \text{ кг/м}^2$, что также ниже норм на $1,3 \text{ кг/м}^2$.

Из графика (рисунок 9б) видно, что урожайность салата сорта Крилда в первом блоке составляет $6,35 \text{ кг/м}^2$, что на $0,85 \text{ кг/м}^2$ выше, чем средняя, заявленная в нормах $5,5 \text{ кг/м}^2$. Во втором блоке урожайность составляет $5,2 \text{ кг/м}^2$ и ниже норм на $0,3 \text{ кг/м}^2$. Салат сорта Аувона в первом блоке дал урожайность $6,55 \text{ кг/м}^2$, что на $1,35 \text{ кг/м}^2$ выше, чем средняя, заявленная в нормах $5,2 \text{ кг/м}^2$. Во втором блоке урожайность составляет $5,51 \text{ кг/м}^2$, что также выше норм на $0,31 \text{ кг/м}^2$.

Если же сравнивать урожайность по блокам, то в блоке №1 урожайность сорта Крилда выше на $1,15 \text{ кг/м}^2$, чем в блоке №2. По сорту Аувона урожайность также выше в блоке №1 на $1,04 \text{ кг/м}^2$, чем в блоке №2.

Представленные к определению органолептических показателей качества образцы салата представлены на рисунке 10. В таблице 4 представлены основные органолептические показатели качества салата, оцененные в процессе эксперимента.

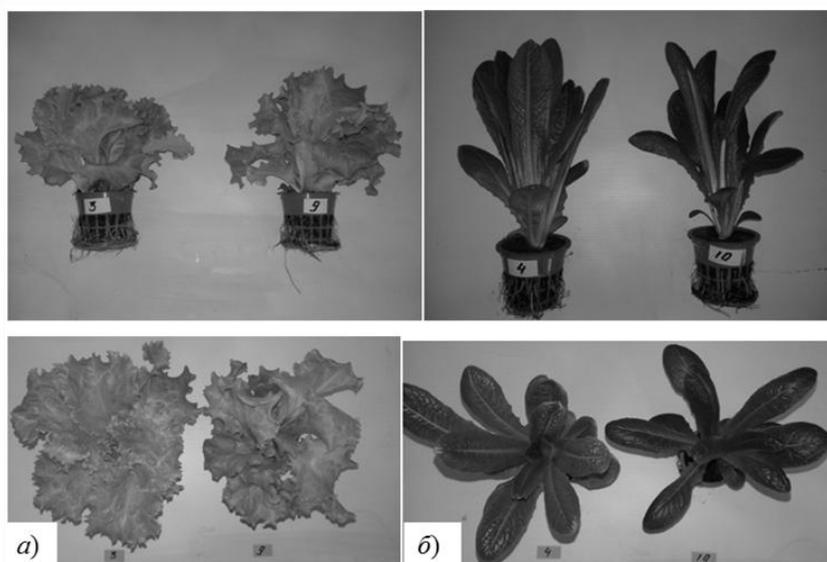


Рисунок 10 – К определению органолептических показателей качества салата: а) Крилда; б) Аувона

Таблица 4 – Органолептические показатели качества продукции

Свойства	Коэффициент весомости	Средние результаты оценки				Общий бал			
		K1	K2	A1	A2	K1	K2	A1	A2
Внешний вид (форма, цвет)	4	4,8	2,4	3,8	3,2	19,2	9,6	15,2	12,8
Запах	2	4,8	4,2	3,8	4,2	9,6	8,4	7,6	8,4
Вкус (сочность, нежность)	5	5	3,2	3,2	3	25	16	16	15

Консистенция (плотность)	3	4,8	2,4	4,2	4,4	14,4	7,2	12,6	13,2
Итого	-	-	-	-	-	68,2	41,2	51,4	49,4

K1 – Крилда блок №1; K2 – Крилда блок №2; A1 – Аувона блок №1; A2 – Аувона блок №2

Из таблицы 4 видно, что места распределились следующим образом: I место сорт Крилда блок №1 – 68,2 балла; II место сорт Аувона блок №1 – 51,4 балла; III место сорт Аувона блок №2 – 51,4 балла; IV место сорт Крилда блок №2 – 41,2 балла.

Разработанная технология выращивания салата в вегетационной установке, содержащей два блока, включающих общую систему полива, вентиляции и обогрева, подкормки CO₂, отличающихся тем, что при облучении в каждом блоке используются разные типы LED-фитоизлучателей, один из которых круглосимметричной формы мощностью 94 Вт и излучением в отдельных областях ФАР: синий - 24%, fullspectrum - 27%, красный - 49%, другой ассиметричный, мощностью 92 Вт и излучением: синий - 17%, fullspectrum - 17%, красный - 66% позволила определить закономерности влияния уровня облученности и спектрального состава на количественные и качественные характеристики зеленых овощных культур. Рекомендуется режим облучения для салата сорта Крилда, с источником излучения по первому варианту, работающем на высоте подвеса 0,6 м над облучаемой поверхностью, обеспечивающей облученность 150 мкмоль/м²·с. В данном случае урожайность составит 6,35 кг/м², что на 0,85 кг/м² выше, чем средняя, заявленная в нормах. Для салата сорта Аувона также рекомендуется данный режим облучения, который дает урожайность 6,55 кг/м², что на 1,35 кг/м² выше, чем нормируемая [3].

Выводы

1. Проведенный анализ позволил выявить тенденцию развития облучательной техники для сооружений защищенного грунта в сторону повышения к 2020 году доли LED-фитосветильников до 70% по сравнению с сегодняшним значением в 10%.

2. Теоретические исследования показывают, что эффективность фотосинтеза, растений, зависит не только от спектрального состава излучения, но и от облученности, вида растения, фазы их развития и многих других факторов. Современные компоненты и технологии позволяют создать современные, инновационные LED-фитосветильники, которые будут способствовать повышению урожайности тепличных растений при уменьшении затрат.

3. Разработанная технология выращивания салата в вегетационной установке, содержащей два блока, включающих общую систему полива, вентиляции и обогрева, подкормки CO₂, отличающихся тем, что при облучении в каждом блоке используются разные типы LED-фитоизлучателей, один из которых круглосимметричной формы мощностью 94 Вт и излучением в отдельных областях ФАР: с-24%, full -27%, к-49%, другой ассиметричный, мощностью 92 Вт и излучением: с-17%, full-17%, к-66% позволила определить закономерности влияния уровня облученности и спектрального состава на количественные и качественные характеристики зеленых овощных культур.

4. Более эффективным в формировании урожая салата является излучение ФАР с соотношением: с-24%, full-27%, к-49%. Излучение, где доминируют красные лучи имеет сравнительно низкую эффективность у салата Крилда в диапазоне 100-150 мкмоль/(м²·с), однако, для салата Аувона эффективность этого излучения резко возрастает.

5. Величина облученности 150 мкмоль/м² оказывает влияние на органолептические показатели качества продукции: I место сорт Крилда блок №1 – 68,2 балла; II место сорт Аувона блок №1 – 51,4 балла; III место сорт Аувона блок №2 – 51,4 балла; IV место сорт Крилда блок №2 – 41,2 балла.

6. Для формирования конкурентных преимуществ растениеводческой продукции можно рекомендовать режим облучения для сорта Крилда, где источник излучения представляет собой круглосимметричный излучатель, имеющий рассеивающую линзу из боросиликатного стекла с глубокой кривой силы света класса (Г), работающий на высоте подвеса 0,6 м² над облучаемой поверхностью, обеспечивающей облученность 150 мкмоль/(м²·с) и имеющий процентное соотношение областей ФАР: с-24%, full-27%, к-49%. В данном случае урожайность составит 6,35 кг/м², что на 0,85 кг/м² выше, чем средняя, заявленная в нормах. Для салата сорта Аувона также рекомендуется данный режим облучения, который дает урожайность 6,55 кг/м², что на 1,35 кг/м² выше, чем средняя, заявленная в нормах.

Литература

1. Юсупов С., Червинский М., Ильина Е., Смолянский В. Создание эффективных светодиодных фитосветильников // Полупроводниковая светотехника. – 2016. – №6. – С. 56-64.
2. Трепуз С.В., Долгих П.П., Сангинов М.Х., Хусенов Г.Н. Светодиодные модули в растениеводстве защищенного грунта // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3. – С. 119-125.
3. Долгих П.П., Хусенов Г.Н. Влияние параметров облучения на урожайность и качественные характеристики салата Крилда и Аувона // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6. – С. 154-161.

**РАСЧЕТ И ВЫБОР СОЛНЕЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА С УЧЕТОМ ПОСТУПЛЕНИЯ
СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В С.ШУШЕНСКОЕ**

Шевченко В.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье описывается расчет и выбор солнечного водонагревателя для применения в системе горячего водоснабжения сельского жилого дома в с. Шушенское Красноярского края с учетом поступления солнечного излучения в данной точке местности.

Ключевые слова: солнечное излучение, солнечные водонагреватели, солнечные коллекторы, горячее водоснабжение, теплопроизводительность, коэффициент полезного действия.

**CALCULATION AND THE CHOICE OF THE SOLAR WATER HEATER FOR HOT WATER
SUPPLY OF THE RURAL HOUSE TAKING INTO ACCOUNT RECEIPT SUNLIGHT
IN THE VILLAGE OF SHUSHENSKOE**

Shevchenko V.N.

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk, Russia

Summary: in article calculation and the choice of the solar water heater for application in the hot water supply of a rural house in the village of Shushenskoye of Krasnoyarsk Krai taking into account receipt of sunlight in this point of the area is described.

Keywords: sunlight, solar water heaters, solar collectors, hot water supply, heating capacity, efficiency

Обеспечение сельских жителей горячей водой для удовлетворения гигиенических, бытовых и хозяйственных нужд – является важной задачей. Как показали проведенные ранее в Красноярском ГАУ исследования [1 - 4], для решения вопросов горячего водоснабжения сельских жителей необходимо рассматривать целесообразность использования солнечной энергии для замещения ископаемого топлива и электрической энергии.

Дифференцированные нормы электропотребления на горячее водоснабжение для сельских бытовых потребителей принимают в соответствии с утвержденной 27 декабря 2001 года (протокол № 41) МСХ России «Методикой определения потребности в средствах электроснабжения для социального развития села»[1].

В соответствии с нормами потребления на горячее водоснабжение для сельских бытовых потребителей (см.табл.1) принимаем для нашего сельского дома $80 \text{ м}^2 \cdot W_{\text{мес, кВт}\cdot\text{ч}} = 140 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Таблица 1- Особенности ГВС домов коттеджной застройки[1]

Размер дома	100 м ²			200 м ²			300 м ²		
	Р _{уст,} кВт	Ч _{исп,} ч	W _{год,} кВт·ч	Р _{уст,} кВт	Ч _{исп,} ч	W _{год,} кВт·ч	Р _{уст,} кВт	Ч _{исп,} ч	W _{год,} кВт·ч
Электроводонагреватель	6,0	280	1680	6,0	300	1800	6,0	350	2100

Расчет потребности в горячей воде жителей сельского жилого дома является основой при подборе водонагревательного оборудования[1]. По таблице 2 потребность в горячей воде для нашего дома 50 л на душ и мойку в расчете на одного человека. Семья состоит из 4 человек.

Таблица 2 – Расход и температура воды[1]

Тип водоразбора	Температура расходной воды, °С	Минимальный запас горячей воды с температурой 60°С, л	Расход воды (в пересчете на одноразовое пользование), л
Раковина для умывания	37	6–18	10–15
Ванна	40	90–108	150–180
Душ	37	16–27	30–50
Мойка на кухне	50	8–16	10–20

Дальнейший порядок расчета и выбора по интересующей нас задаче выполняется с применением незаменимых в настоящее время информационных электронных помощниках обработки нужной информации – с применением ПЭВМ и информационной международной системы поиска любой необходимой информации – интернет-ресурсов. Необходимо уточнить одну из недостатков данного метода не зависящего от нас свойства. Это недоступность в отдаленных районах сельской местности возможностей достаточно устойчивой связи и собственников сайта, которые могут ничего не объясняя пользователям, закрывать возможность им воспользоваться по техническим или геополитическим мотивам.

Для необходимых нам расчетов различных параметров солнечного излучения и других метеорологических данных, нам следует зайти на сайт NASA <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>, ввести интересующие нас координаты местности, например, с. Шушенское (рис.1), выделить требуемые нам позиции ввода исходных данных и в итоге нажать на кнопку-позицию «Submit» (рис.1), появятся результаты в виде графика и таблицы [7].

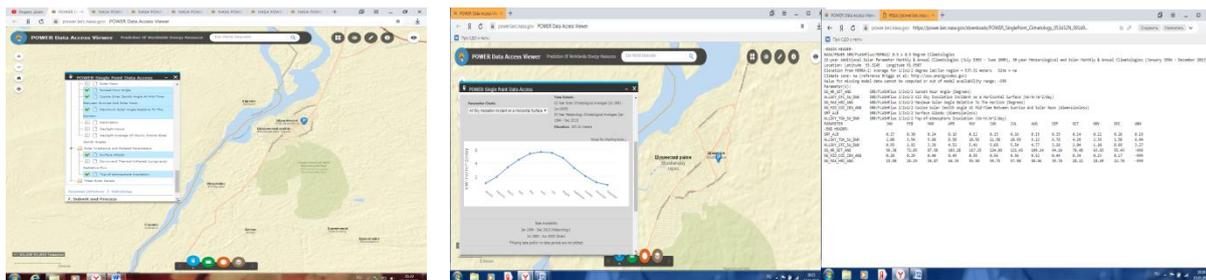


Рисунок 1 – Сайт NASA <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> (внесены координаты с.Шушенское) и результаты расчетов: график и таблица

Получив с сайта значения ежемесячной интенсивности солнечного излучения на горизонтальной поверхности, среднемесячной температуры на высоте 2 м от поверхности земли, среднесуточного суммарного солнечного излучения на горизонтальной поверхности, солнечного излучения на поверхности солнечного коллектора установленного под разным углом наклона, продолжительности солнечного сияния [7].

Энергетическим критерием эффективного использования СИ в ССГВ в течении года является коэффициент замещения f , который определяется выражением[5]

$$f = \frac{W_{\text{ССГВ}}}{W_{\text{ГВС}}} = \frac{W_{\text{ССГВ}}}{W_{\text{ССГВ}} + W_{\text{ЭЭ}}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{ССГВ}}$ – количество тепловой энергии, выработанной за месяц ССГВ, МДж (кВт·ч);

$W_{\text{ГВС}}$ – суммарная тепловая энергия, потраченная на приготовление горячей воды в течение месяца ССГВ, полученная за счет СИ и источника электрической энергии, МДж (кВт·ч);

$W_{\text{ЭЭ}}$ – недостающее количество тепловой энергии, потребленное из электрической сети для нагрева воды ТЭНом, МДж (кВт·ч).

$$W_{\text{ГВС}} = m \cdot c_m \cdot (T_k - T_n) \cdot n \cdot k_n, \quad (2)$$

где $W_{\text{ГВС}}$ – расход электроэнергии на ГВС, кВт·ч;

m – масса воды, кг;

c_m – удельная теплоемкость воды (равна 4,19 Дж/(кг·К));

T_n – начальная температура воды, °С (температура холодной воды принимается для зимних условий 5°С, а для летних условий 10°С);

T_k – конечная температура воды в соответствии с НТП-АПК, °С;

n – количество животных данного вида, гол.;

k_n – коэффициент перевода из кДж в кВт·ч ($k_n = 2,77 \cdot 10^{-4}$)[2].

Теплопроизводительность $Q_{\text{СК}}$ и коэффициент полезного действия $\eta_{\text{СК}}$ являются основными показателями, через которые характеризуются основные технические характеристики СК и ССГВ в целом. Теплопроизводительность СК зависит от его конструктивных особенностей, уровня СИ и температуры окружающей среды[4].

$$Q_{\text{СК}} = F_{\text{СК}} F_R \left[\varepsilon^{\beta} (\overline{\tau\alpha}) - T_{c,c} U_L (T_{\text{CP}} - T_{\text{окр}}) \right], \quad (3)$$

$$\eta_{\text{СК}} = \eta_0 - U_{L1} \frac{T_{\text{CP}} - T_{\text{окр}}}{R_{\beta}} - U_{L2} \frac{(T_{\text{CP}} - T_{\text{окр}})^2}{R_{\beta}}, \quad (4)$$

где η_0 – коэффициент полезного действия солнечного коллектора без учета потерь тепловой энергии в СК, т.е. при равенстве температур воздуха окружающей среды $T_{\text{окр}}$ и средней температуры

СК, T_{cp} ; R_{β} – мощность потока CP, приходящаяся на поверхность СК, наклоненную под углом β к горизонту, Вт/м²; U_{L1} и U_{L2} – коэффициенты тепловых потерь СК, Вт/(м² · °С)[2];
 По формуле 2: получим $W_{ГВС}=200 \cdot 4,19 \cdot (37-10) \cdot 0,000277=6,26$ кВт·ч. Рассчитаем в июле $Q_{СКс} 1м^2=4,94 \cdot 0,45=2,22$ кВт·ч. Найдем количество трубок водонагревателя в июле $V=6,26 / 2,22 = 2,8$. Так как 7,5 трубок водонагревателя равен 1м² коллектора, получаем $N = 2,8 \cdot 7,5 = 21$ трубку.

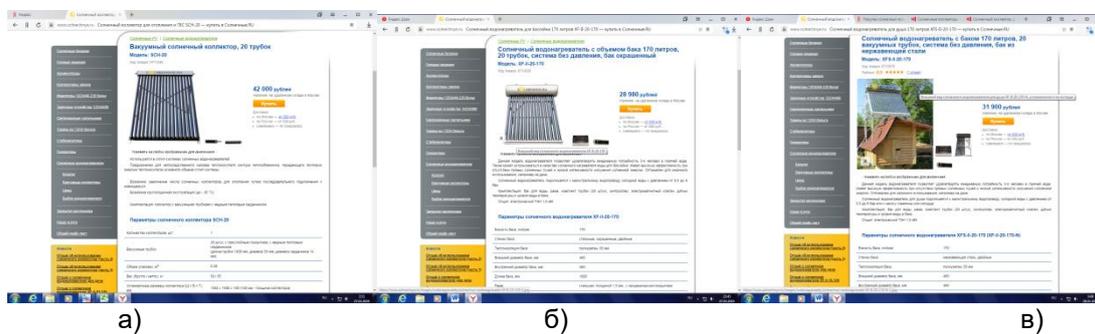
Результаты расчетов с помощью программы Microsoft Excel представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчетов

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T_{cp}	30	50	80	85	90	95	95	90	85	80	50	25
$\eta_{СК}$	0,18	0,27	0,29	0,38	0,42	0,43	0,45	0,44	0,32	0,15	0,09	0,16
$Q_{СКс} 1м^2$	0,35	0,81	1,31	1,85	2,08	2,16	2,22	2,09	1,24	0,46	0,18	0,25

В интернет-магазине www.solnechnye.ru выбираем три подходящих нам по количеству трубок нагрева воды модели установки (см.рис 2)[6]:

- а) солнечный коллектор SCH – 20;
- б) солнечный водонагреватель XF-II-20-170;
- в) солнечный водонагреватель XFS-II-20-170.



а) б) в)

Рисунок 2 – Выбор водонагревателя на сайте[6]:

а)SCH – 20;б)XF-II-20-170;в)XFS-II-20-170

Технические данные необходимые при выборе установки предоставлены в таблице 4[6].

Таблица 4 – Технические данные моделей установок

Маркировка	Вакуумный солнечный водонагреватель XF-II-280-980	Вакуумный солнечный водонагреватель XFS-II-20-170	Вакуумный солнечный коллектор SCH – 20
Емкость бака, л	170	170	-
Стенки бака, л	Стальные, окрашенные, двойные	Нержавеющая сталь, двойные	-
Теплоизоляция бака	Полиуретан, 50 мм	Полиуретан, 50 мм	-
Внешний диаметр, мм.	460	460	-
Внутренний диаметр, мм	360	360	-
Длина бака	1800	1800	-
Рама	Стальная, толщиной 2,5мм	Стальная, толщиной 1,5 мм	-
Упаковочные размеры (ДхШхВ),мм	1800x1600x1600	1800x1600x1600	1550x1900x100
Вакуумная трубка	20 шт	20 шт.	20 шт.
Объем упаковки	0,74	0,74	0,30
Вес (брутто/нетто),кг	0,74	80/71	59/55
Цена, руб	28980	31 900	42 000

Вывод: для расчета и выбора солнечного водонагревателя можно воспользоваться вышеописанной методикой, на мой взгляд, простой и понятной не только для студентов, но и для людей далеких от проблем науки и энергетики, в целях заинтересованности обычного сельского покупателя и актуальности с возможностью разобраться в данном вопросе. После чего, воспользовавшись разнообразными предложениями интернет-магазинов и сайтов производителей, в соответствии с собственными конструктивными предпочтениями следует остановиться на выборе оптимальной модели, в соответствии с выбранным ее назначением и доступной ценой.

Литература

1. Горячее водоснабжение сельских бытовых потребителей Красноярского края с использованием солнечной энергии / А.В. Бастрон, Н.Б. Михеева, Е.М. Судаев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 132 с.
2. Бастрон, А.В. Эффективное использование солнечной энергии в системах тепло- и электроснабжения сельских усадебных домов и ЛПХ / А.В. Бастрон, Г.В. Гайдаш // Вестник ИрГСХА. 2015. № 67. С. 92 – 100.
3. Бастрон, А.В., Беляков А.А., Судаев Е.М. Теоретические модели поля солнечной радиации и результаты исследований солнечного водонагревателя в климатических условиях Красноярского края / А.В. Бастрон, А.А. Беляков, Е.М. Судаев // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 4. – С. 245–254.
4. Бастрон, А.В. Исследование и производственные испытания в условиях Красноярска солнечных водонагревательных установок с вакуумированными коллекторами / А.В. Бастрон, Е.М. Судаев // Ползуновский вестник. 2011. № 2-2. С. 221 – 224.
5. Шерьязов, С.К., Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве / С.К. Шерьязов, О.С. Пташкина-Гирина // Уч. пособие для вузов. Челябинск: ЧГАА. – 2013, 280 с.
6. Солнечные водонагреватели [Электронный ресурс] // SOLNECHNYE.RU. Солнечные водонагреватели в каждый дом. URL: <http://www.solnechnye.ru/vodonagrevately/> (дата обращения 26.03.2019).
7. Power data access viewer/ NASA Prediction Of Worldwide Energy Resources: [Электронный ресурс]: URL: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> (Дата обращения: 26.03.2019 г.)

СЕКЦИЯ №4: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИНЖЕНЕРНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 519.21

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИНИШНОЙ, СУПЕРФИНИШНОЙ И ПРИТИРОЧНОЙ ОПЕРАЦИЙ ОПОРНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Балчугов Е.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В работе приведен анализ финишной, суперфинишной и притирочной операций опорных поверхностей.

Ключевые слова: финишная операция опорных поверхностей, суперфинишная операция опорных поверхностей, притирочная операция опорных поверхностей.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FINISHING, SUPERFINISHING AND TRAPING OPERATIONS OF SUPPORTING SURFACES

Barchugov E. V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The paper presents an analysis of the finishing, superfinishing and lapping operations of support surfaces.

Keywords: finishing operation of supporting surfaces, superfinishing operation of supporting surfaces, lapping operation of supporting surfaces.

Введение. Целью исследования является выявление зависимости между качеством обработки поверхности и снимаемым слоем, при различных методах механической обработки цилиндрических поверхностей.

Основная часть

Сравнению подвергались данные, полученные переносным полуавтоматическим прибором для измерения шероховатости поверхности T1000 базис класса точности 1. При помощи исследования шероховатости поверхностей, дорожек качения игольчатых подшипников.

Исследование экспериментальных данных проводилось статистическими методами. Неизбежная погрешность результатов механических испытаний материалов и деталей машин предопределяет применение корреляционного анализа. Повышенная трудоемкость и длительность испытаний при циклических нагрузках обуславливает их малое число. Отличительной особенностью корреляционного анализа при малом числе (менее 30) испытаний заключается в особом методе оценивания доверительных границ коэффициентов корреляции, предложенных Фишером.

Для получения экспериментальных данных было взято уравнение, отношение толщины снимаемого слоя материала, к уровню шероховатости рассчитанной по формуле:



где t - величина снимаемого слоя материала; v - уровень шероховатости.

В результате анализа были получены уравнения регрессии:

для финишной обработки: $v = 1,923u^{-0,508}$;

для суперфинишной: $v = 2,449u^{-0,716}$;

для лапирования: $v = 0,832u^{-0,404}$.

Полученные данные обрабатываем в программе «STATGRAPH1CS Centurion», простой регрессией получаем первую, аппроксимируемую к прямой линии, модель (рис. 1).

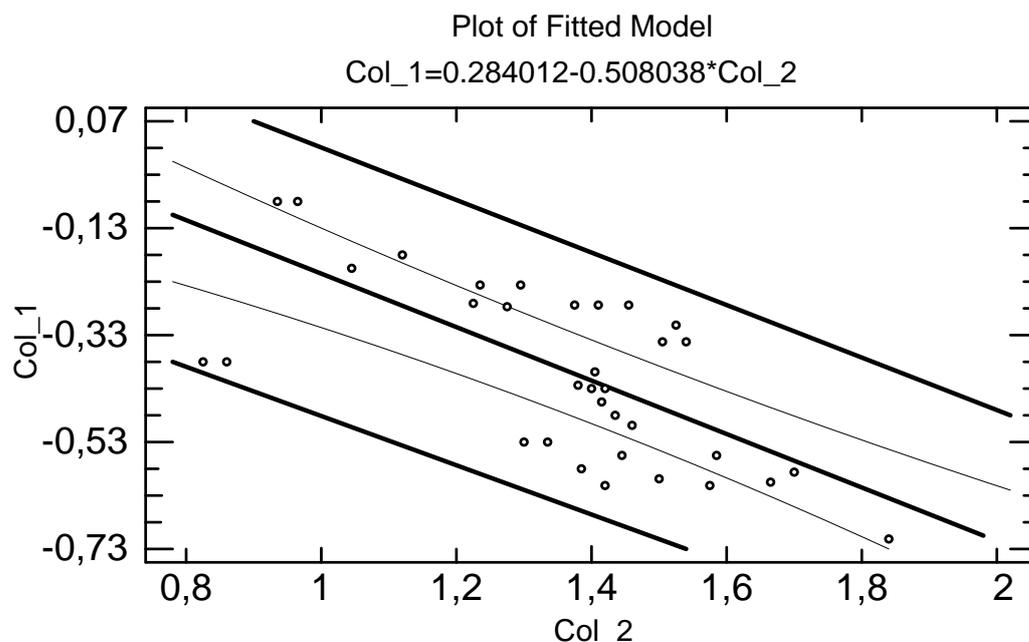


Рис. 1

При анализе полученных данных получено уравнение регрессии, которое доказывает одинаковые значения параметров, с учетом 95% доверительного интервала в среде STATGRAPH и для ручного расчета.

Эти уравнения позволяют прогнозировать величину снимаемого слоя исходя требуемого уровня шероховатости и используемой доводочной обработки (рис. 2).

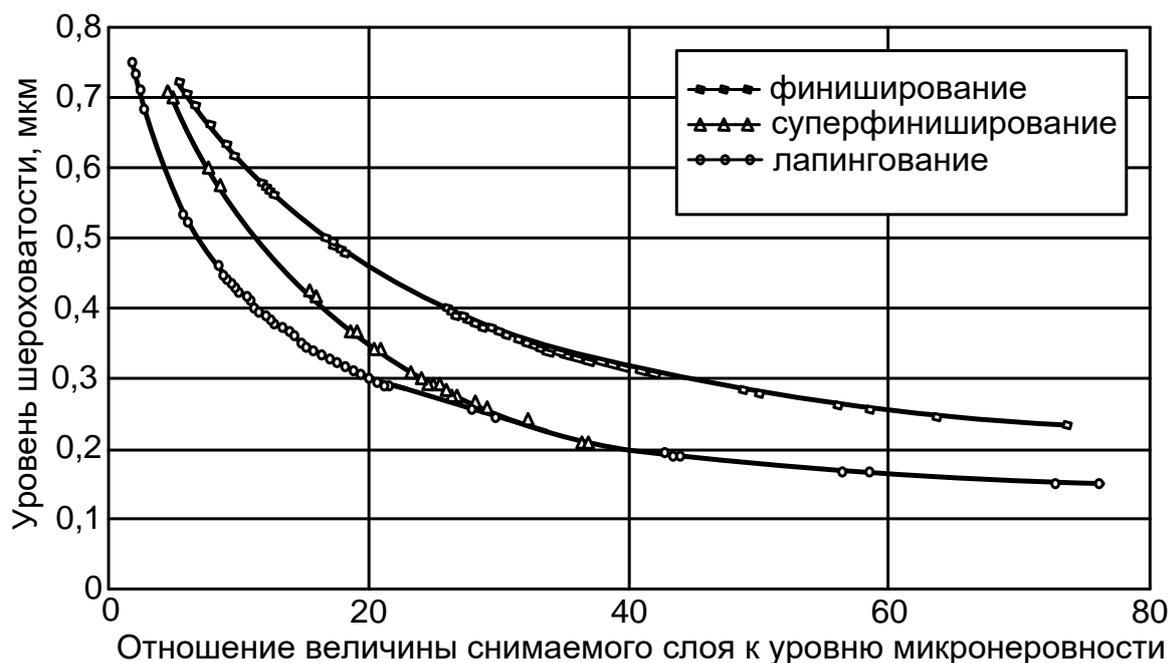
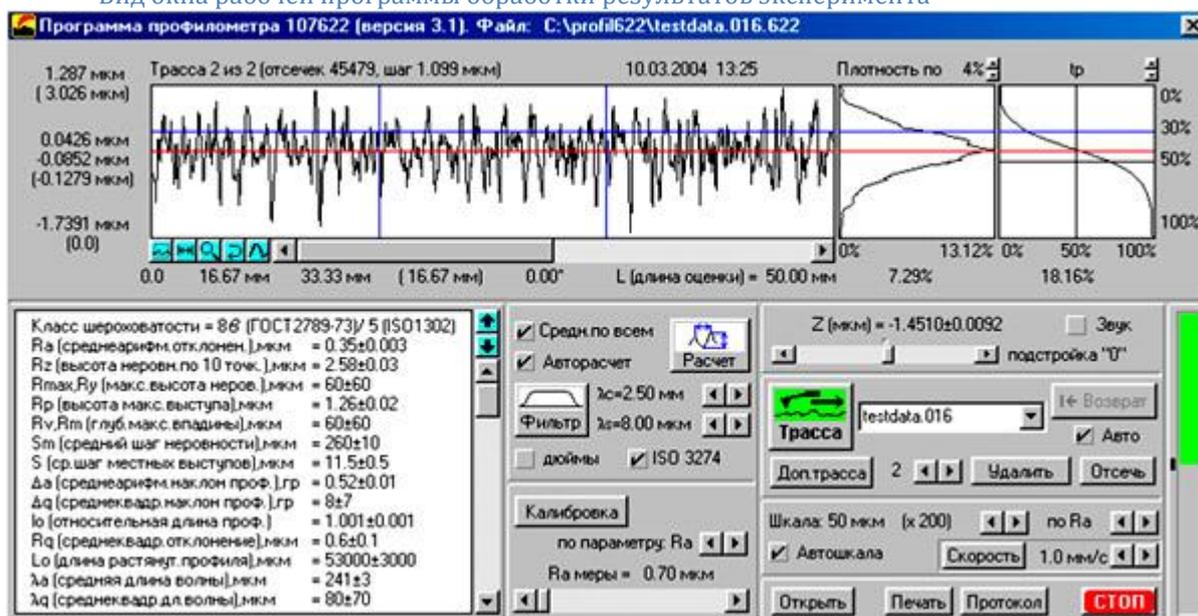


Рис. 2

Из рисунка видно, что лапингованием и суперфинишированием достигается быстрее высокий уровень шероховатости, чем при финишировании. При уровне шероховатости до 0,2 мкм желательнее проведение лапингования, чем приобретение ровной поверхности при финишных и суперфинишных операциях, осуществляемых путем шлифования.

Вид окна рабочей программы обработки результатов эксперимента



Заключение. При использовании различных методов доводочных операций, на основе экспериментальных данных, получены уравнения зависимости уровня шероховатости от величины снимаемого слоя, что позволит прогнозировать качество поверхности.

Литература

1. Кукушкин Е. В., Меновщиков В. А. Основные направления развития, улучшения и совершенствования рабочих характеристик карданных передач на игольчатых подшипниках // Решетневские чтения: материалы XVI Междунар. науч. конф.; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2012. С. 254-256.
2. Кукушкин Е. В., Меновщиков В. А., Ереско Т. Т. Анализ современных представлений и подходов при исследовании усталостных разрушений игольчатых подшипников // Решетневские чтения: материалы XVII Междунар. науч. конф.: в 2 ч. / под общ. ред. Ю. Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2013. С. 287-288.
3. Кукушкин Е. В., Меновщиков В. А. Малоцикловая усталость игольчатого подшипника // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: материалы IX Всерос. науч.- практ. конф. : в 2 т. / под общ. ред. Ю. Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2013. С. 154-155.
4. Ереско Т. Т., Кукушкин Е. В., Меновщиков В. А. Современное состояние вопроса по исследованию пластического деформирования при статическом контактном нагружении игольчатых подшипников / Механика XXI века: материалы X Всерос. с межд. участием науч.- техн. конф.; Братск: БрГУ, 2014, с. 37-40.
5. Кукушкин Е. В., Меновщиков В. А., Ереско Т. Т. Вопросы формирования усталостных трещин в материалах игольчатых подшипников карданных шарниров // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: материалы X Всерос. науч.- практ. конф. : в 2 т. / под общ. ред. Ю. Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2014. с. 148-150.
6. Седов Л. И. Теория подобия и размерности в механике. М: Наука, 1964. 246 с.
7. Фейман Р., Лейтон Р. Фейнмановские лекции по физике. Т. 3, 4. изд. М.: Мир, 1977. 396 с.
8. Меновщиков В. А., Ереско С. П. Исследование и совершенствование игольчатых подшипников карданных передач транспортно-технологических машин. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2006. – 283 с.

УДК 574.24

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЖИВОТНЫМ

*Бочкарёв А.Н., Черепанов Ю.С., Аветисян А.С., Горностаев Е.С.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Аннотация: В статье предлагается технология получения экструдированных кормов на основе зерна, картофеля и белково-витаминной пасты из кормовых растений.

Ключевые слова: технология, картофель, сухая очистка, обезвоживание, зеленый сок, белковая паста, экструзия.

THE IMPROVED UTILIZATION OF GRAINS WHEN FED TO ANIMALS

Bochkarev A. N., Cherepanov Yu. S., Avetisyan A. S., Ermine E. S.
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The article proposes a technology for producing extruded feed based on grain, potatoes and protein-vitamin paste from forage plants.*

Keywords: *technology, potatoes, dry cleaning, dehydration, green juice, protein paste, extrusion.*

Из всех факторов, влияющих на продуктивность животных и себестоимость продукции, наибольшее влияние оказывает кормление. В структуре себестоимости продукции животноводства, для разных видов животных и половозрастных групп, доля затрат на корма составляет от 50 до 70%.

Для того чтобы снизить затраты энергетических средств на кормление, в животноводстве осуществляют предварительную подготовку кормов, с целью обеспечения сбалансированности рациона и повышение усвояемости организмом животных.

В зависимости от принятого типа кормления и наличия экономически оправданных компонентов, приготавливают кормовые смеси.

Обязательным компонентом кормовой смеси являются концентрированные корма (зерно овса, ячменя, пшеницы и др.) богатые углеводами.

Вместе с тем, организм животных нуждается в кормах, содержащих протеин и витамины. К протеинсодержащим относятся зелёные растения, в которых протеин имеет высокую биологическую ценность из-за большого содержания аминокислот и эргостерина.

Одним из приёмов повышения энергетической ценности и усвояемости кормов является экструдирование зерновых с предварительным вводом белково-витаминных компонентов, зелёной пасты полученной из сока растений и измельченный картофель [1, 7, 10, 10].

Технология получения пасты из сока зеленых растений подразумевает механическое обезвоживания растений. В результате прессования зеленая масса растений разделяется на волокнистую (жом) и жидкую (сок) фракции (рисунок 1).

После механического обезвоживания растений в жоме остается 75-80 % питательных веществ. В зависимости от исходной влажности в процессе отжима из зеленой массы выделяется 45 – 55 % сока.

Зеленый сок используется в рационах коров, свиней и птицы или перерабатывается для получения зеленой пасты. Один килограмм пасты равноценен 4 кг люцерны или 1,1 кг травяной муки [8].

Наиболее распространённым источником витаминной группы в сибирском регионе является картофель, содержащий в большом количестве витамины группы В и С.

Проектируемая технологическая линия производства экструдированных кормов с повышенной энергетической ценностью представлена на рисунке 2.

Технологический процесс производства экструдированных кормов на основе зерна и многокомпонентной смеси заключается в следующем.

Картофель из бункера дозатора поступает в разработанную установку для сухой очистки центробежного действия [2]. Проведённые исследования показали высокую степень очистки (остаточная загрязнённость составляет не более 2%) [12, 13, 13]. После очистки картофель поступает в разработанную установку для измельчения картофеля [3, 6].

Предварительно измельчённые до 3-5 см зелёные растения из бункера-дозатора подаются в пресс для получения сока. Жом образовавшийся в процессе обезвоживания направляется на корм скоту, а зелёный сок в установку для получения белка [5].

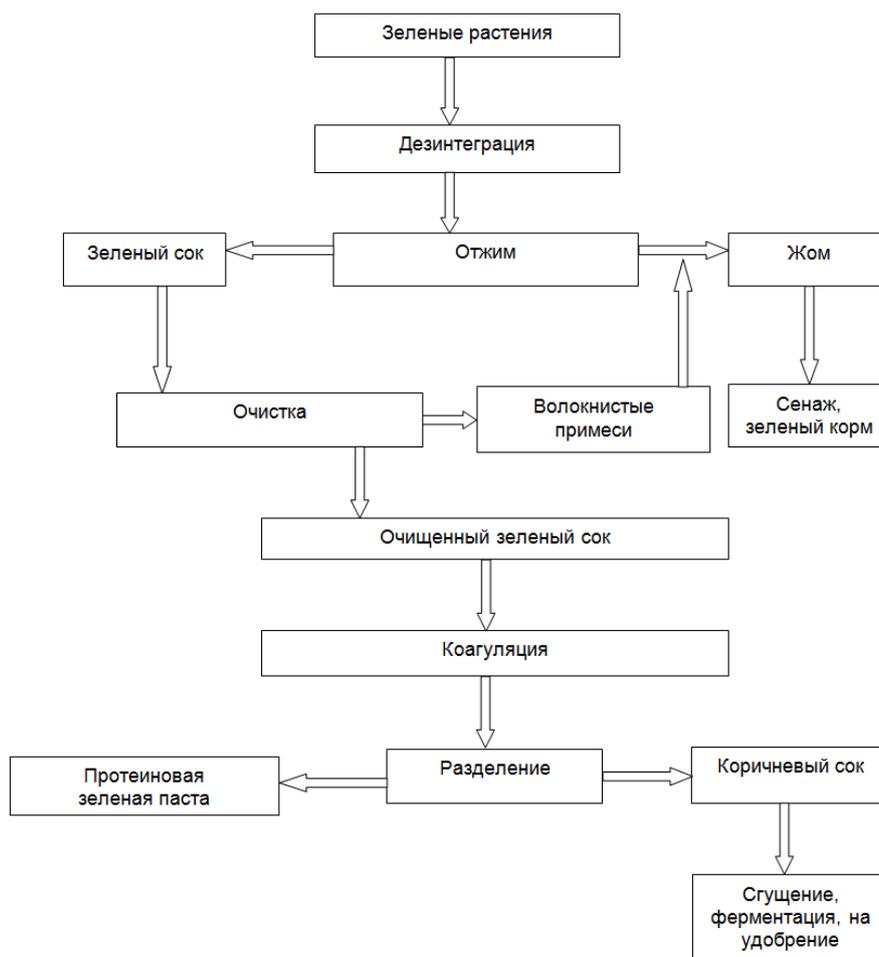


Рисунок 1 - Технология получения протеиновой зеленой пасты

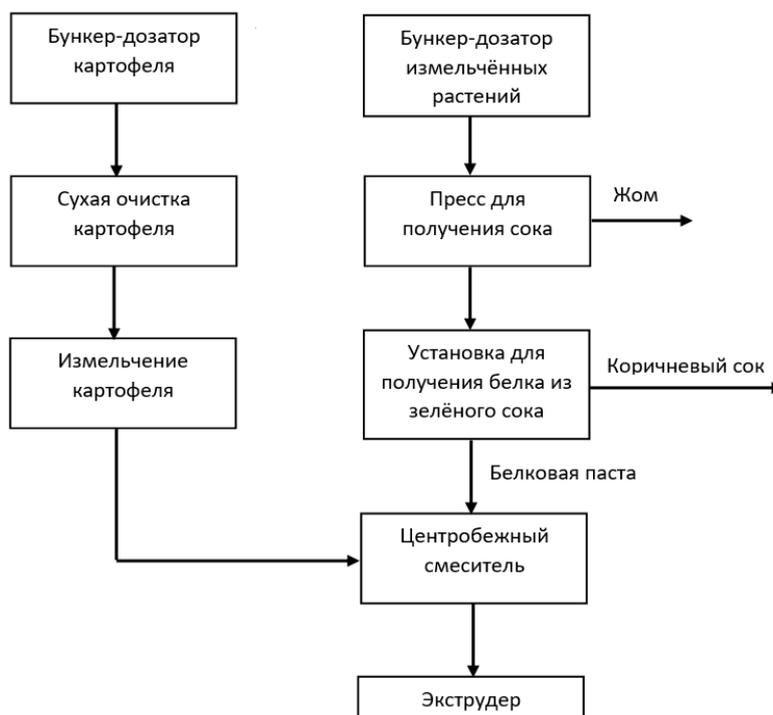


Рисунок 2 - Технология производства экструдированных кормов

Измельчённый картофель, белковая паста и зерновой компонент из бункера-дозатора зерна подаются в центробежный смеситель [4], где происходит смешивание компонентов до степени однородности не менее 90%.

После смешивания смесь компонентов поступает в экструдер, где под действием давления 2,5-3,0 МПа и высокой температуры 120-150 °С крахмал содержащийся в зерне расщепляется на декстрины и сахара, которые легко перевариваются организмом животных. Кроме того высокая температура способствует уничтожению вредных микроорганизмов содержащихся на поверхности зерна.

Предлагаемая технология получения экструдированных кормов позволит получить корм удовлетворяющий потребности организма животных.

Литература

1. Матюшев, В.В. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов / В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, И.А. Чаплыгина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч. практ. конф. Часть II / Наука, опыт, проблемы, перспективы развития (17-19 апреля 2018г.) Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – С. 71-73.
2. Патент №161769 RU МПК А01D 33/08. Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Шпирук Ю.Д., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2015139018/13 заявл. 11.09.2015 опубл. 10.02.2016.
3. Патент №169549 RU МПК В02С 19/20, Устройство для измельчения клубнеплодов / Чаплыгина И.А., Семёнов А.В., Матюшев В.В., Корнеев И.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016122350 заявл. 16.06.2016 опубл. 22.03.2017.
4. Патент №171696 RU МПК В01F 7/26, В28С5/16 Центробежный смеситель / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Шуранов В.В., Забабурин В.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016123227 заявл. 10.06.2016 опубл. 13.06.2017.
5. Патент №173690 RU МПК А23N 17/00, Установка для получения белка из зелёного сока / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Шуранов И.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2017100885 заявл. 10.01.2017 опубл. 06.09.2017.
6. Патент №174584 U1 RU МПК А01F 29/00, Измельчитель корнеклубнеплодов / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Стенина В.О.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016121327 заявл. 30.05.2016 опубл. 23.10.2017.
7. Семёнов, А.В. Использование корнеклубнеплодов при производстве экструдированных кормов / А.В. Семёнов, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор. 2017. - №4. – С. 24-25.
8. Фомин, В.М. Влажное фракционирование зеленых кормов / В.М. Фомин. – Ростов н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1978. – 160 с.
9. Чаплыгина, И.А. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, Ю.Н. Барановская, Ю.Д. Шпирук // Вестник Красноярского ГАУ, Вып. №5. – Красноярск, 2007. – С. 90-95.
10. Чаплыгина, И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов [и др.] // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. (15 октября 2016г., Красноярск) – Красноярск, 2016. – С.54 – 56.
11. Шпирук, Ю.Д. Обоснование конструктивных, технических и режимных показателей функционирования установки по сухой очистке клубней картофеля от почвенных загрязнителей / Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.А. Беляков, А.В. Семёнов // Вестник КрасГАУ. – 2018. – Вып.№2. – С. 104-118.
12. Шпирук, Ю.Д. Регулирование эксплуатационных режимов установки по сухой очистки клубней картофеля от почвенных загрязнителей / Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.А. Беляков, А.В. Семёнов // Вестник КрасГАУ. – 2018. – Вып.№3. – С. 110-118.
13. Шпирук, Ю.Д. Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семёнов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. (15 октября 2016г., Красноярск) – Красноярск, 2016. – С.56 – 58.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ТРУБОК
В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ****Будьков Э.А., Бузецкий Е.О., Коробкин А.С.****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В данной статье проведена оценка возможности использования испарительно-конденсационных устройств для повышения эффективности использования тепловой энергии автотракторных двигателей в условиях низких температур в период пуска и прогрева функциональных систем.

Ключевые слова: автотранспортное средство, двигатель внутреннего сгорания, система охлаждения, тепловые трубки.

**FEASIBILITY ASSESSMENT FOR THE USE OF HEAT TUBES
IN COOLING SYSTEMS OF TRACTORS AND CARS****Budkov E.A., Buzetsky E.O., Korobkin A.C.****Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: This article assesses the feasibility of using evaporative-condensing devices to increase the efficiency of using thermal energy of tractor engines at low temperatures during the ignition and the warm-up period.

Keywords: motor vehicle, internal combustion engine, cooling system, heat pipes.

Современные автомобили и тракторы оснащены двигателями внутреннего сгорания и, являясь важнейшей составной частью мировой экономики, потребляют значительную долю производимых горюче-смазочных материалов нефтяного происхождения и отработавшими газами наносят существенный урон окружающей среде.

Использование автомобилей и тракторов в условиях низких температур сопровождается значительным снижением температуры в системах двигателя, и других агрегатах вследствие интенсивного теплообмена с окружающей средой.

Низкая температура влечет за собой изменение физических свойств применяемых в механизмах автомобиля технических жидкостей и смазочных материалов, обуславливающих существенный рост непроизводительных затрат энергии. Кроме того высокий КПД современных двигателей, в сочетании с существующей системой отопления приводит к тому, что расходуется значительное количество тепловой энергии, а температура теплоносителя (охлаждающей жидкости) в системе охлаждения двигателя в условиях эксплуатации при низких температурах становится ниже оптимального значения. Между тем значительная часть теплоты, выделившаяся при сгорании топлива, уходит с отработавшими газами [1, 2].

Наиболее целесообразно на наш взгляд для более эффективного использования тепла полученного при сгорании топлива использовать тепловую энергию отработавших газов за счет установки испарительно-конденсационных устройств или тепловых трубок (ТТ).

Тепловая труба – это замкнутое испарительно-конденсационное устройство, предназначенное для охлаждения, нагрева, или терморегулирования объектов. Впервые термин "тепловая труба" был предложен Гровером Г.М. и использован в описании к патенту США 3 229 759 (02.12.1963, Комиссия по атомной энергии США) и в его статье "Устройство, обладающее очень высокой теплопроводностью". Перенос тепла в ТТ осуществляется путем переноса массы теплоносителя, сопровождающегося изменением его фазового состояния (обычно испарение рабочей жидкости и ее последующая конденсация). Первые термосифоны применялись для выпечки хлеба в Америке в 19 веке. Нижний конец трубы подогревался в топке, а верхний конец был соединен с камерой, в которой выпекался хлеб. Благодаря тому, что ТТ и термосифоны обладают термостабилизирующими свойствами, хлеб никогда не пригорал. [3]

В октябре 1973г в Штутгарте прошла первая международная конференция по тепловым трубам, после которой они получили общее признание.

В зависимости от интервала температур (указана температура охлаждаемого тела) могут быть использованы самые различные вещества приведенные к жидкой фазе – от сжиженных газов до металлов: гелий (-271 ... -269°C), аммиак (-60 ... +100°C), фреон-11 (-40 ... +120°C), ацетон (0 ... +120°C), вода (25 ... 200°C), ртуть (250 ... 650°C), натрий (600 ... 1200°C), серебро (1800 ... 2300°C) и т.д.

Для оценки возможности использования ТТ в системах охлаждения автомобилей и тракторов изготовлен её опытный экземпляр (рис. 1).

При изготовлении использовалась медная трубка 3 диаметром 12мм, налита в нее немного воды, и герметически закрыта с обеих сторон. Зоны испарения и конденсации для эффективного отводить тепло было решено снабдить пластинчато-ребристым радиатором 2, состоящим из большого числа тонких пластин.

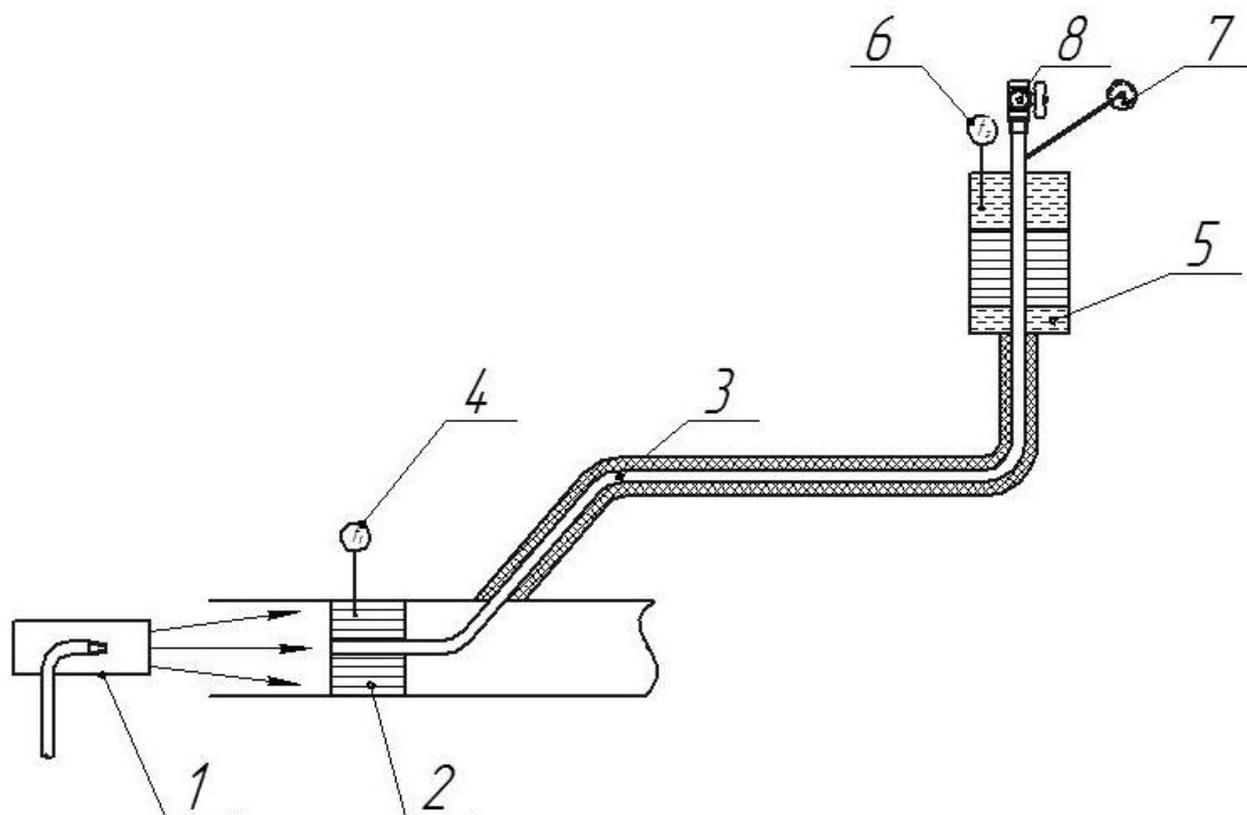


Рис. 1. Схема испытания испарительно-конденсационного устройства:
1 – газовая горелка; 2 – алюминиевый радиатор; 3 – трубка; 4, 6 – термометр электронный с выносным датчиком; 5 – нагреваемая жидкость (вода); 7 – манометр; 8 – кран

Для нагрева в нижней части размещена газовая горелка 1 с её помощью поддерживалась постоянная температура на ребрах испарителя 200 ± 5 °С. Верхняя емкости заполнена 5 водой в объеме 0,650 дм³. Для измерения температур на концах трубопроводов закреплены датчики электронных термометров 4, 6. Для контроля давления в трубке используется манометр 7. Таким образом получили простейшую лабораторную установку для испытания тепловой трубки (термосифона). Термосифон работает следующим образом: к нижнему концу 2 (зона испарения) подводится тепло, вода начинает испаряться, поглощая при этом большую энергию, пар поднимается по трубке 3 к холодному концу 5 (зона конденсации), конденсируется, отдавая энергию, и в виде воды стекает по стенкам трубки вниз.

В результате тестовых испытаний получена зависимость изменения температуры нагреваемой жидкости от времени (рис. 2).

Анализ полученной в результате испытания зависимости показывает, что за 20 минут температура воды поднялась на 65 °С (с 30 до 95 °С)

Количество теплоты переданное от газовой горелке воде (без учета потерь теплоты) составило:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4,187 \cdot 0,650 \cdot 65 = 176,9 \text{ кДж.}$$

Эффективность работы тепловых трубок определяется тепловым потоком P пропускаемым устройством.

Тепловая мощность:

$$N = Q / \Delta t = 176,9 / 1170 = 0,151 \text{ кВт} = 151 \text{ Вт.}$$

Для повышения эффективности опытного образца тепловой трубки и необходимо выполнить её тепловую изоляцию и оптимизировать зоны испарения и конденсации.

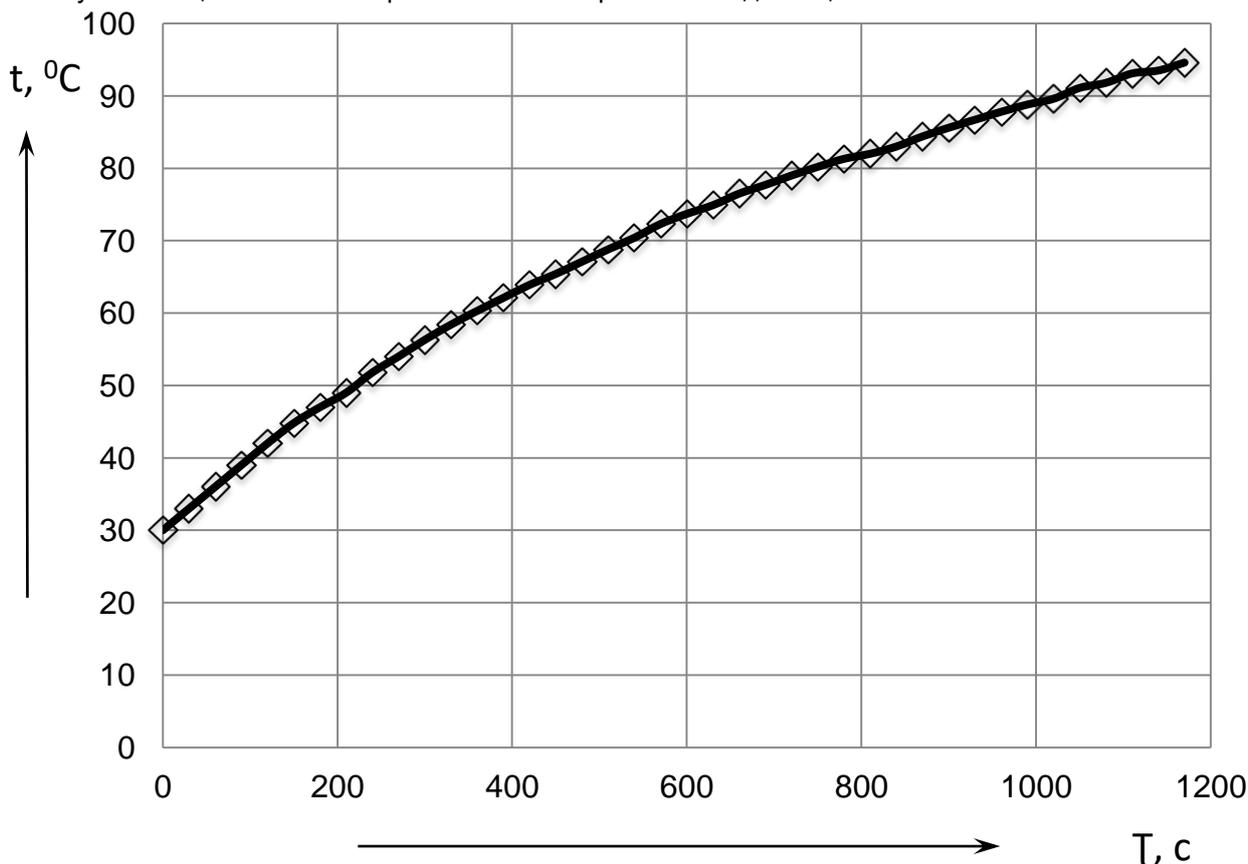


Рис. 1. Зависимость изменения температуры нагреваемой жидкости от времени

Результатами исследований установлено:

1. При предпусковой тепловой подготовке двигателей в условиях отрицательной температуры окружающей среды оптимальным является использование теплоты отработавших газов.
2. В качестве теплопередающего устройства возможно использовать тепловые трубки, что позволяет исключить затраты на насос и его эксплуатацию.
3. Проведенный эксперимент подтвердил возможность использования испарительно-конденсационных устройств для повышения эффективности использования тепловой энергии автотракторных двигателей в условиях низких температур в период пуска и прогрева функциональных систем.

Литература

1. Гусевский, А.В. Улучшение топливных и экологических показателей двигателя внутреннего сгорания в условиях низких температур / Гусевский А.В., Коробкин А.С., Кузнецов А.В. / В сборнике: Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы материалы II международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Э. И. Забнева. 2018. С. 60-63.
2. Кузнецов, А.В. Система поддержания оптимального теплового режима двигателя внутреннего сгорания // Кузнецов А.В., Селиванов Н.И., Кайзер Ю.Ф., Турсунов А.А., Лысянников А.В., Мерко М.А., Колотов А.В., Меснянкин М.В. Вестник Таджикского технического университета. 2014. Т. 1. С. 89-91
3. Тепловые трубки своими руками [Электронный ресурс]: https://overclockers.ru/lab/show/15521/Тепловые_трубки_своими_руками. (Дата обращения: 04.04.2019).

Горбунова Д.Г.

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

Аннотация: в статье представлена проектируемая технология производства экструдированных кормов с добавлением хвойной лапки. Предложено оборудование для осуществления технологического процесса.

Ключевые слова: измельчение, смешивание, пшеница, овёс, хвойная лапка, экструдирование, технология.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF VITAMINIZED EXTRUDED FODDER

Gorbunova D.G.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article presents the projected technology for the production of extruded feed with the addition of coniferous legs. The proposed equipment for the implementation of the process.

Key words: grinding, mixing, wheat, oats, pine foot, extrusion, technology.

С целью повышения усвояемости кормов организмом животных, необходимо проводить их подготовку перед скармливанием. Одним из таких способов является экструдирование зерновых [2,10,11,12,].

Зерно пшеницы, овса, ячменя и др. богаты углеводами, крахмалом, белками [3].

Но, вместе с тем, в них отсутствуют такие питательные вещества, как каротин и витамин Е, поэтому рекомендуется в рацион кормления вводить ингредиенты содержащие данные витамины, например - хвойная лапка [3].

При производстве экструдированных кормов с добавлением хвойной лапки предварительно необходимо произвести смешивание исходных компонентов. Исследованиями доказано наилучшее соотношение компонентов: зерновое сырье(пшеница, ячмень, овес) - 90%, хвойная лапка(сосна, пихта) - 10% [1].

В результате исследований проведенных в Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ выявлено, что при смешивании зерна с хвойной лапкой в натуральном виде происходит сегрегация смешиваемой смеси, однородность которой составляет 30-40%, при зоотехнической норме - 90%. Поэтому возникает необходимость измельчения хвойной лапки. Исследования по измельчению проводились на различных по конструкции измельчителях (молотковая дробилка, ножевой измельчитель). Наилучшие результаты по степени измельчения получены на измельчителе ножевого типа.

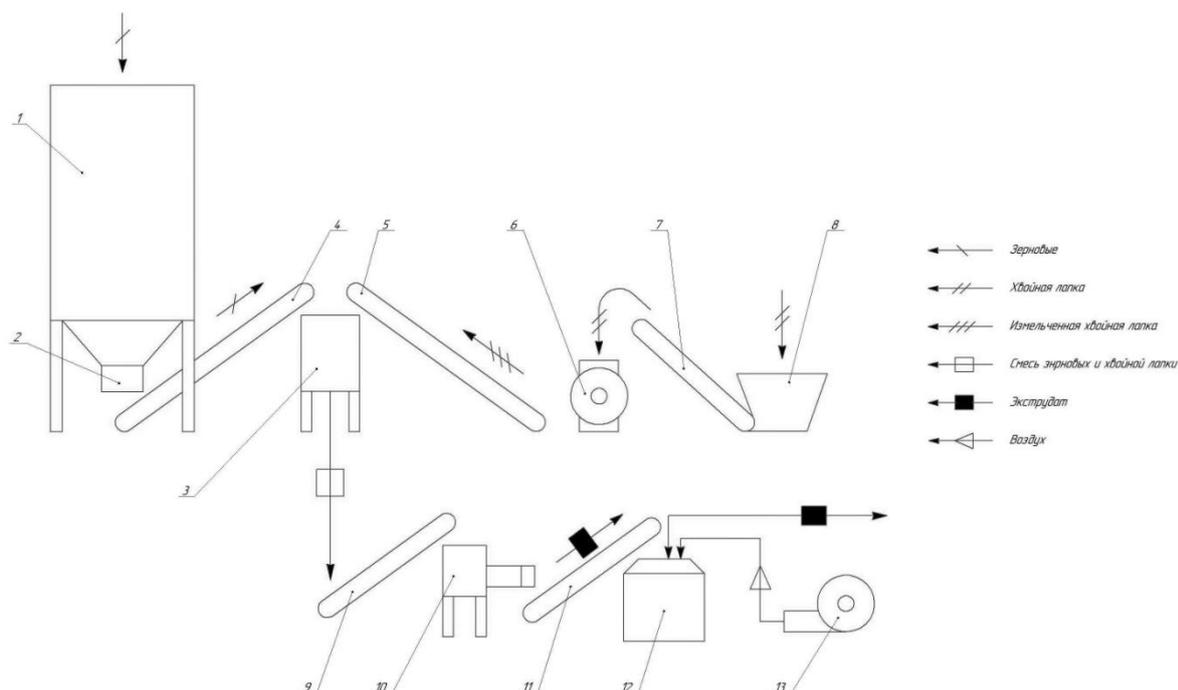
Выпускаемые в настоящее время измельчители ножевого типа (Волгарь-5; дробилка кормовая универсальная; измельчитель грубых кормов ИГК-5 и др.) громоздки, энергоемки и с большой производительностью, что не требуется для измельчения сырья перед экструдированием.

В Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ разработан ножевой измельчитель с производительностью от 100 до 800 кг/ч [4].

Измельчение - технологическая основа получения кормовых продуктов из различных отходов древесины. В неизмельченном виде допускается использовать для жвачных животных зеленые листья, мелкие облиственные ветки(диаметром до 6 мм), свежую кору молодых деревьев, хотя для более эффективного скармливания их лучше дополнительно измельчить.

Приемы и технология измельчения лесных отходов для кормового использования связаны с характеристикой исходного сырья и способами его переработки. Степень измельченности древесной массы для последующего превращения ее в корм не регламентируется какими-либо техническими условиями. Опыт показывает что слишком тонкое измельчение сырья(пылевидное, мукообразное) нежелательно, так как скармливание таких фракций может привести к забиванию преджелудка жвачных. Вместе с тем слишком тонкое измельчение не следует рассматривать как недопустимое, так как соответствующая технология обработки в дальнейшем позволяет превратить это сырье в эффективный корм(путем смешивания с другими кормами). Грубое измельчение снижает эффективность скармливания, затрудняет пережевывание и усвоение корма. Оптимальной является такая степень измельчения, при которой получают грубоволокнистый и хлопьевидный материал.

Предлагаемая схема технологической линии производства экструдированных кормов с добавлением хвойной лапки соответствующая принципам поточного производства представлена на рисунке [8].



Технологическая схема линии производства экструдированных кормов с добавлением хвойной лапки.

Технологический процесс осуществляется на двух линиях: первая- подготовка сырья, вторая- экструдирование и подготовка к хранению.

На первой линии зерновой компонент из бункера 1 через дозатор 2 и транспортёр 4 поступает в смеситель 3. Хвойная лапка из бункера 8 по транспортёру 7 подаётся в измельчитель 6, из которого транспортёром 5 также поступает в смеситель 3. Экспериментальные исследования показали, что в качестве измельчителя можно использовать разработанные в Красноярском ГАУ устройства [4,7].

Проведя анализ конструкций смесителей [6], предлагается использовать центробежный смеситель [5].

Из смесителя транспортёром 9 смесь зернового компонента и хвойной лапки поступает в экструдер 10. Экструдат транспортером 11 подаётся в транспортное средство и далее на скормливание или в гибкий контейнер 12, где охлаждается атмосферным воздухом а нагнетательным вентилятором 13 на хранение [7,9].

Внедрение предлагаемой технологии позволит получать витаминизированный корм с повышенной усвояемостью, что будет способствовать увеличению продуктивности животных.

Литература

1. Заготовка высококачественных кормов: альбом-справочник/ В.В. Андреев [и др.] – М.: Россельхозиздат, 1978. – 295с.
2. Матюшев, В.В. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов / В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, И.А. Чаплыгина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч. практ. конф. Часть II / Наука, опыт, проблемы, перспективы развития (17-19 апреля 2018г.) Краснояр.гос.аграр.ун-т. - Красноярск, 2018. -С. 71-73.
3. Механизация и технология животноводства: учебник/ В.В. Кирсанов [и др.] – М.: Колос, 2007. – 584с.
4. Патент№171696 RU МПК В01F 7/26, В28С5/16 Центробежный смеситель / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Шуранов В.В., Забабурин В.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016123227 заявл. 10.06.2016 опубл. 13.06.2017.
5. Патент №174584 U1RU МПК А01F 29/00, Измельчитель корнеклубнеплодов / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Стенина В.О.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО

«Красноярский государственный аграрный университет» - №2016121327 заявл. 30.05.2016 опубл. 23.10.2017.

6. Семёнов А.В. Анализ конструкций центробежных смесителей сыпучих кормов/ А.В. Семёнов, А.Н. Бочкарёв // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий / Сборник III Всероссийской (национальной) науч. конф.- Новосибирск, 2018. – с.553-554.

7. Семёнов А.В. Технологические особенности охлаждения и хранения комбикормов в контейнерах / А.В. Семёнов, В.М. Долбаненко // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунард. научн.- практ. конф. (19-21 апреля 2016г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2016. с.-62-65.

8. Семёнов А.В. Эксплуатационно-технологические принципы поточного производства при приготовлении комбикормов / А.В. Семёнов, В.М. Долбаненко // Международная заочная конференция по проблемам агрокомплекса: мат-лы междунар. заоч. конф. (15 октября 2015г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2016.

9. Семёнов А.В. Охлаждение и хранение комбикормов в гибких контейнерах / А.В. Семёнов, В.М. Долбаненко // XI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству»: мат-лы междунард. научн.- практ. конф. (4-5 февраля 2016г.) / Алтай. гос. аграр. ун-т.- Барнаул, 2016. с.-179-180.

10. Чаплыгина, И.А. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, Ю.Н. Барановская, Ю.Д. Шпирук // Вестник Красноярского ГАУ, Вып. №5. - Красноярск, 2007. - С. 90-95.

11. Чаплыгина И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунард. заоч. научн. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2016. С.-54-56.

12. Чаплыгина И.А. Совершенствование технологического оборудования в линии производства экструдированных кормов из поликомпонентных смесей на основе зерна / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунард. научн. конф. (15 октября 2018., Красноярск). Красноярск, 2018. С.-191-194 . www.kgau.ru/new/all/konferenc/2018/f3.pdf

УДК 629.3.014.2

ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ И РОЛЬ ШУМА В ЭРГОНОМИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА

Доржиева Е.В., Раскатов А.Д.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается анализ регламентов и стандартов по уровню шума на рабочем месте оператора сельскохозяйственного трактора.

Ключевые слова: сельскохозяйственный трактор, эргономические показатели, рабочее место оператора, шум на рабочем месте, методика определения уровня шума.

STANDARDS AND THE ROLE OF NOISE IN THE ERGONOMICS OF THE FARM TRACTOR

Dorzhieva E.V., Raskatov, A.D.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the analysis of regulations and standards on the noise level in the workplace of the operator of an agricultural tractor.

Keywords: agricultural tractor, ergonomic indicators, operator's workplace, noise in the workplace, the method of determining the noise level.

Наряду с непрерывным ростом энергонасыщенности мобильных машин и интенсивностью технологических процессов в агропромышленном комплексе (АПК) происходит ужесточение требований к потребительским свойствам сельскохозяйственных тракторов. Помимо основных показателей технического уровня тракторов – технико-экономических и агротехнических, также становятся важными экологические и эргономические показатели [1].

К эргономическим показателям, прежде всего, относятся максимальные значения: температуры воздуха; концентрации оксида углерода и пыли в кабине; уровня шума и вибрации на рабочем месте; усилий для перемещения органов управления, расположенных в кабине. Помимо перечисленных, важными эргономическими показателями являются: плавность хода; среднеквадратические значения ускорений на сидении оператора и обзорность.

Номенклатура эргономических показателей сельскохозяйственных тракторов и самоходных машин регламентируется государственными стандартами. Проанализировав документы [2-5] можно утверждать, что условия труда механизатора и безопасность работы являются важнейшим потребительским качеством современного трактора.

Эргономика сельскохозяйственных тракторов и автомобилей относится к разделу науки, изучающей процессы и закономерности взаимодействия водителя (оператора) и машины. Цель такого изучения – оценка условий и безопасности труда трактористов-машинистов и водителей, обоснование нормативной базы, регламентирующей эти условия, разработка рекомендаций и мероприятий по их улучшению (или соответствию стандартам).

Работа на большинстве объектах сельскохозяйственного производства носит напряженный характер, этому способствуют: продолжительность смены, вибрация и шум, загазованность, запыленность и т.д. Данные факторы приводят к преждевременной утомляемости трактористов-машинистов, водителей, механизаторов, слесарей и другого персонала, находящегося на рабочем месте и в зонах пребывания мобильной сельскохозяйственной техники. Факторы, ускоряющие утомление операторов на рабочем месте, оказывают существенное влияние и на возникновение отклонений в психофизиологическом состоянии рабочих.

Особое место в эргономике занимает шум – уровень совокупности звуков, производимых движущимся трактором (с тяговой нагрузкой или без нагрузки) и воспринимаемый оператором на рабочем месте. Долговременное воздействие шумовых нагрузок приводит к увеличению числа ошибок в управлении и повышенной утомляемости тракториста-машиниста, что в итоге в значительной степени оказывает влияние на производительность машинотракторного агрегата (МТА) в целом.

Уровень звука и шума на рабочем месте оператора сельскохозяйственных самоходных машин оценивается и регламентируется по стандартам:

- ГОСТ Р 53490-2009 Тракторы сельскохозяйственные. Шум на рабочем месте оператора. Методы и условия измерений (ИСО 5131:1996) [2];

- ГОСТ 12.2.019-2005 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности [3];

- ГОСТ 12.2.002-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности [4];

Кроме указанных стандартов, требования к уровню шума (звука) на рабочем месте оператора установлены Техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 031/2012 «О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним» [5].

Согласно стандарту [2] требования распространяется на сельскохозяйственные тракторы и устанавливает процедуру (методы) определения шума на рабочем месте оператора при движении трактора с тяговой нагрузкой и без нее, а также условия проведения подобных испытаний. Согласно данной методике, на машинах, оборудованных кабинами, при замерах уровня шума должны соблюдаться условия:

- все открывающиеся окна, двери и люки должны быть закрыты;
- тяговая нагрузка должна загружать мотор трактора до 80% от его эксплуатационной мощности, заявленной в паспорте;
- тяговую нагрузку рекомендуется создавать, используя динамометрическую тележку.
- при испытании гусеничных тракторов допускается навешивать балластные грузы в случае, если они предусмотрены технологической операцией.
- буксование колесного трактора не должно превышать 15%, гусеничного – 7%.
- движение машины должно осуществляться на передаче, обеспечивающей рабочую скорость, близкую к 7,25 км/ч;
- рычаг (педаль) подачи топлива должен быть установлен на полную подачу;
- тяговую нагрузку увеличивать от нуля до достижения максимального уровня звука;

Результат измерения, превышающий на 1 дБА и более результат, полученный по условиям, описанным выше, должен быть записан в протокол.

В рекомендациях также допускается измерять уровень шума при выполнении технологической операции (на почвообработке: пахота; культивация и другие почвообрабатывающие операции) при такой же нагрузке (80% от эксплуатационной мощности тракторного двигателя).

Согласно требованиям [3] уровень внешнего шума колесных сельскохозяйственных тракторов не должен превышать:

- 85 дБА – для сельскохозяйственных тракторов с эксплуатационной массой (без балласта), не превышающей 1500 кг;

- 89 дБА - для сельскохозяйственных тракторов с эксплуатационной массой (без балласта), превышающей 1500 кг.

Уровень звука на рабочем месте оператора сельскохозяйственного трактора не должен превышать:

- 86 дБА - при испытании без нагрузки;

- 90 дБА - при испытании под нагрузкой.

Данный стандарт распространяется на сельскохозяйственные тракторы, тракторные самоходные шасси, универсальные энергетические средства, сельскохозяйственные модификации промышленных тракторов тяговых классов от 0,6 и более, а также самоходные сельскохозяйственные машины (комбайны, опрыскиватели и т.д.). Требования стандарта установлены для обеспечения безопасности труда при эксплуатации тракторов и машин по назначению, техническом обслуживании и регулировках, ремонте, транспортировании и хранении машин, и соблюдении общих эргономических требований, к рабочему месту оператора. Дата окончания действия стандарта: 01 июля 2017 года, однако в регламенте [5] в таблице «Перечень требований безопасности, предъявляемых к тракторам и прицепах» данного документа, уровень звука на рабочем месте оператора следует сопоставлять с ГОСТ 12.2.019-2005.

По методике стандарта [4] шум на рабочем месте оператора измеряют во время выполнения технологической операции трактора, причем на колесных тракторах допускается определять при движении по дороге с бетонным или асфальтовым покрытием, а гусеничного трактора – по укатанной грунтовой дороге.

Измерения проводят на каждой транспортной и рабочей передачах, при этом определяют максимальный уровень звука. Уровни звукового давления в октавных полосах определяют на передаче, на которой скорость движения машины наиболее близка к 2 м/с, и той передаче, на которой уровень звука окажется наибольшим. В данном стандарте наиболее однозначно прописаны требования к шумомерам и микрофонам.

В качестве значения измеренной величины принимают визуальное среднее значение показаний. Если разность между результатами отдельных измерений в одной точке превышает 2 дБА для уровня звука и 3 дБА – для уровня звукового давления, то проводят повторные трехкратные измерения, и среднеарифметическое значение всех измерений принимают за результат измерения.

Уровень звука внешнего шума колесных тракторов определяют при движении на высшей транспортной передаче в режиме разгона без нагрузки на крюке при проезде мимо микрофона шумомера, установленного на высоте $(1,2 \pm 0,05)$ м от поверхности дороги, на измерительном участке (рисунок). В методических рекомендациях и других стандартах, а также в большинстве паспортов приборов отсутствуют подобные схемы.

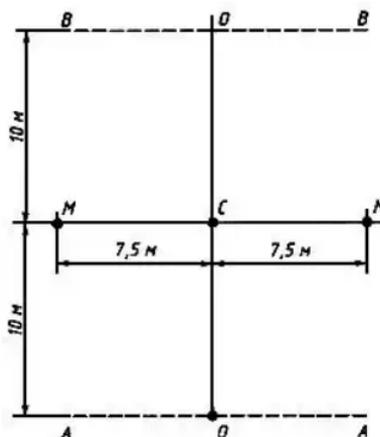


Рисунок – Схема измерительного участка уровня шума сельскохозяйственных тракторов и самоходных машин по ГОСТ 12.2.002-91:

ОО – траектория движения машины; М – места расположения микрофонов; А-А и В-В – границы мерного участка, на которых машина движется в режиме разгона; С – центральная точка разметки участка

При проведении измерений вблизи микрофона не должно быть посторонних людей. Уровень помех определяют в центре измерительного участка дороги на высоте $(1,2 \pm 0,05)$ м от ее поверхности до и после проведения измерений.

При проведении измерений машина подъезжает к линии А-А (рисунок) на высшей транспортной передаче при 75%-ной максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя. При пересечении передними колесами линии А-А измерительного участка дороги оператор не более чем за 0,2 с переводит педаль (рычаг) управления частотой вращения коленчатого вала двигателя в положение максимальной подачи топлива и поддерживает режим разгона машины до пересечения ее задними колесами линии В-В.

Микрофоны шумомеров должны быть установлены в точках М. За значение уровня звука принимают максимальное значение по шкале прибора. Проезд мимо микрофона и измерение уровня звука проводят три раза для правой и левой сторон машины.

За оценочный показатель принимают максимальный из результатов измерений уровня звука с правой или левой сторон машины.

Подводя итог анализу представленных действующих стандартов, следует отметить необходимость обобщения методик по определению шума на рабочем месте оператора, которые могут быть полезными для служб по надзору за техническим состоянием тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин, а также в учебных целях, где проводится оценка эргономических показателей мобильных машин.

Литература

1. Доржеев, А.А. Повышение экологичности автотракторных дизелей за счет применения альтернативного топлива на основе рапсового масла / А.А. Доржеев, О.А. Кайзер, Е.Г. Пенькова / Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: мат-лы междунар. научн.-практ. конф., г. Новокузнецк, 7-8 декабря 2017 г. – Ульяновск: Зебра, 2017. – С. 40-43.

2. ГОСТ Р 53490-2009 Тракторы сельскохозяйственные. Шум на рабочем месте оператора. Методы и условия измерений (ИСО 5131:1996).

3. ГОСТ 12.2.019-2005 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.

4. ГОСТ 12.2.002-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности.

5. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 031/2012 «О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним» с изменениями на 30 ноября 2016 года.

УДК 629.3.027.3

УЗЕЛ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Красавцев К.В., Аверьянов В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: на основании анализа специфики производственных процессов и среды использования внедорожных мототранспортных средств, особенностей их устройства и эксплуатации, предложена конструкция подвески для их прицепного подвижного состава, обеспечивающая необходимую энергоёмкость, демпфирующие свойства и широкие эксплуатационные возможности.

Ключевые слова: подвеска, квадроцикл, прицеп, дорожный просвет, погрузочная высота, рессоры, шасси.

SUSPENSION FOR VEHICLE

Krasavtsev K.V., Averyanov V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: based on the analysis of the specificity of production processes and the use of off-road motor vehicles, the characteristics of constitution and operation, the design of the suspension for their trailing rolling stock was proposed, providing the necessary energy intensity, damping properties and wide operational capabilities.

Keywords: suspension, ATV, trailer, ground clearance, loading height, springs, chassis.

Мотовездеходы и колёсные снегоболотоходы – механические транспортные средства, характеризующиеся бродоходимостью, способностью преодолевать глубокий снежный покров с низкими несущими свойствами и переувлажнённые участки местности, покрытые слоем органической массы, а также естественные и искусственные препятствия в виде выступов, уступов, канав, насыпи и др. Это сравнительно молодой вид транспорта. От автомобилей и тракторов их отличают меньшие массогабаритные размеры, высокая энергонасыщенность, повышенная манёвренность и управляемость, лучшие показатели профильной и опорно-сцепной проходимости, которые обеспечивают им возможность с высокой средней скоростью перевозить людей и грузы по дорогам общего пользования, передвигаться по лесному, снежному, песчаному, заболоченному бездорожью, создавая тяговое усилие до 6 кН[1].

Основное назначение внедорожных мототранспортных средств (ВМТС) – транспорт для осуществления рекреационной деятельности: организации прогулочного, промыслово-прогулочного отдыха; познавательного, рыболовного, охотничьего туризма и спортивных мероприятий. Однако при

условии адаптации машин к существующим производственным процессам охотустройства, растениеводства, животноводства, они в сочетании с разнообразным технологическим оборудованием способны выполнять охотустроительные, хозяйственные и транспортные работы в различных природно-производственных условиях с высокой эффективностью. В некоторых специфических условиях они уже стали незаменимыми [2].

Особенности производственных процессов и среды использования ВМТС, особенности их конструкции и эксплуатации обуславливают необходимость в прицепном подвижном составе, способном умножить значимость этих машин для народного хозяйства и повысить эффективность технологий в отрядах.

Выпускаемые автопромышленностью прицепы общего назначения не пригодны для использования с мотовездеходами в стеснённых условиях лесного бездорожья и технологических проездов, в пустынно-песчаной, горной, заснеженной местности из-за несоответствия габаритных размеров, колеи, дорожного просвета, углов переднего и заднего свеса.

Прицепы тихоходных минитракторов и мотоблоков в большинстве своём не оснащены подвеской колёс, либо имеют её в примитивном виде. Их использование с ВМТС не даст требуемой плавности хода в широком диапазоне эксплуатационных скоростей, а в определённых ситуациях может нести опасность потери устойчивости и управляемости.

В связи с изложенным, и учитывая ежегодный 25-30-ти процентный прирост рынка ВМТС в России, разработка конструкции прицепа, отвечающего требованиям специфики использования, представляет весьма актуальную задачу.

Цель проекта – создание узла подвески прицепа ВМТС, обеспечивающего необходимую энергоёмкость, демпфирующие свойства и широкие эксплуатационные возможности.

Проведён анализ уровня техники: научно-технической и патентной документации, серийно выпускаемых машиностроительной промышленностью изделий и прицепов кустарного производства. Результаты исследования показали, что на сегодняшний день очень сложно выделить конструкцию подвески, вполне отвечающую специфике использования прицепа для внедорожных мототранспортных средств. Большинство предлагаемых технических решений вообще не имеют подвески, а имеющие ограничены применением унифицированной с автомобильными прицепами зависимой рессорной конструкции с присущими ей недостатками:

- большая общая масса, а также масса неподдресоренных частей;
- малый дорожный просвет из-за наличия поперечной балки;
- высокие центр тяжести прицепа и погрузочная высота;
- недостаточная устойчивость прицепа от скольжения и опрокидывания из-за зависимости положения одного колеса от перемещения другого.

Например, известна система подвески автомобиля (US4982972A, опубл. 08.01.1991), включающая несущую систему, правое, левое колёса и листовые рессоры, закреплённые неподвижно к их оси, одна – над осью, вторая – под ней. Рессоры расположены продольно и параллельны друг другу.

Недостатком технического решения является применение общей оси колёс, проходящей поперек продольной оси транспортного средства, что не позволяет получить преимуществ независимой подвески, снижает дорожный просвет и сужает компоновочные и технологические возможности транспортного средства.

Некоторые ограничения в техническом решении US4982972A устранены в конструкции, описанной в патенте РФ №2508998, В60G11/02, опубл. 10.03.2014, которая является наиболее близкой к заявляемому техническому решению по совокупности общих существенных признаков и достигаемому техническому результату. Конструкция подвески так же опирается на рамную несущую систему, содержит листовые рессоры, имеющие на виде сверху продольную конфигурацию и расположенные параллельно одна над другой.

Однако устройству-прототипу при всех его положительных качествах (высокая плавность хода транспортного средства за счёт обеспечения независимой работы рессорной подвески каждого колеса) свойственны определённые, частично оговоренные выше недостатки. Главный из них – отсутствует возможность изменения основных конструктивно-эксплуатационных параметров: дорожного просвета, углов переднего и заднего свеса.

В целях создания инновационной конструкции прицепа разработано шасси, которое имеет рамную несущую систему, грузовой кузов, разнесённые в одной плоскости правое и левое колёса, закрепляемые к раме посредством узлов подвески.

Узел независимой подвески каждого колеса (рис. 1.) включает в себя продольные рессоры 1, 2 закреплённые средними частями – неподвижно к консольной оси колеса 3, одна – над осью, вторая – под ней, а передними 4 и задними 5 концами – подвижно к кронштейнам 6 и 7 рамы 8; причём передними – шарнирно, а задними – шарнирно посредством серёг 9.

Положение кронштейнов 6 и 7 обусловлено винтовыми механизмами 10 и 11, привод которых осуществляется вручную ключом 12 с фасонной головкой для ограничения доступа к активации механизма привода. В выбранном положении кронштейны фиксируются фиксаторами 13.

Повышение профильной проходимости прицепа (рис. 2, а), регулирование погрузочной высоты (рис. 2, б), устранение дорожного просвета для защиты от несанкционированного использования (рис. 2, в) осуществляется перемещением кронштейнов 6 и 7 винтовыми механизмами 10 и 11.

Для уменьшения времени и механизации процессов в качестве ключа используется электрический шуруповёрт с фасонной головкой.

Заявленное техническое решение имеет простую конструкцию, высокие эксплуатационные характеристики и возможно для реализации на стандартном технологическом оборудовании. Прицеп будет полезен: в условиях личного подсобного, сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рекреационной деятельности людей и туристических организаций, в геологоразведке и добыче полезных ископаемых, МЧС Российской Федерации.

В настоящее время ведётся опытно-конструкторская работа над созданием экспериментального образца прицепа: проектирование, компьютерное моделирование, подбор материалов для изготовления основных элементов.

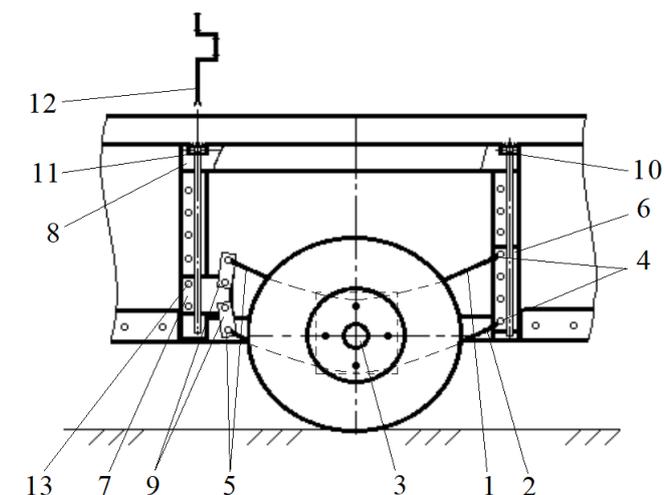


Рисунок 1. – Схема узла подвески:

- 1, 2 – рессоры;
- 3 – консольная ось колеса,
- 4, 5 – передние и задние концы рессор;
- 6, 7 – кронштейн;
- 8 – рама;
- 9 – серьга;
- 10, 11 – винтовой механизм,
- 12 – ключ;
- 13 – фиксатор.

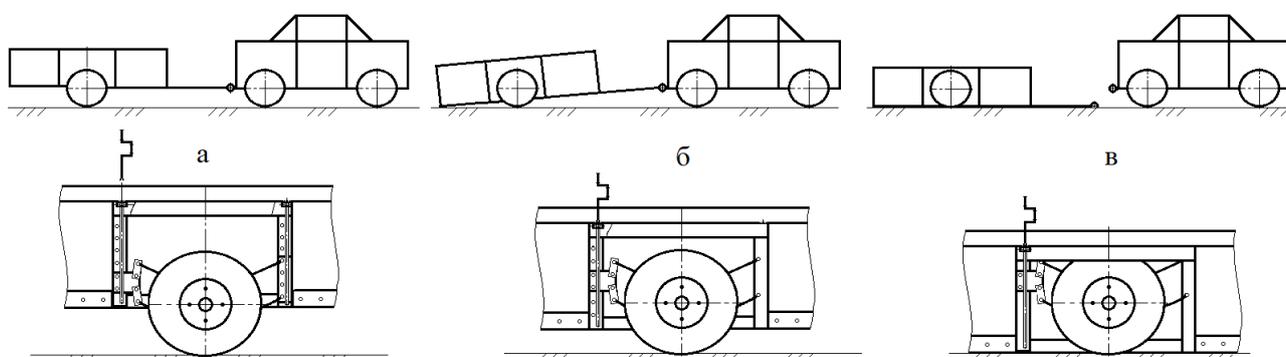


Рисунок 2. – Схематичное изображение (общий вид и фрагмент вида сбоку) вариантов настройки ходовой части прицепа для:

- а – эксплуатации с максимальным дорожным просветом;
- б – удобства погрузки-разгрузки;
- в – хранения при минимальных габаритных размерах с защитой от несанкционированного использования.

Литература:

1. Филимонов, К.В. Специфика рекреационного использования внедорожных мототранспортных средств / К.В. Филимонов // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лымеждународ. науч.-практ. конф. Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. с. 43-48.
2. Филимонов, К. В. Устройство и эксплуатация внедорожных мототранспортных средств / К. В. Филимонов. – Красноярск.: изд-во ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 2017. – 558 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ
МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Курносенко Д.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга земель сельхозназначения, возможности выявления неиспользуемых земель, рационального использования автотракторного парка.

Ключевые слова: Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), воздушный мониторинг, земли сельхозназначения, сопровождение, контроль.

**THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES AS TOOLS
FOR AGRICULTURAL LAND MONITORING**

Kurnosenko D.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article deals with the use of unmanned aerial vehicles for agricultural land monitoring, the possibility of identifying unused land, rational use of tractor fleet.

Keywords: Unmanned aerial vehicles (UAVs), air monitoring, agricultural land, support, control.

Начало полноправного использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в различных сферах народного хозяйства, не связанных с военным применением, приходится на начало 2010 года. На раннем этапе БПЛА были весьма дорогими в эксплуатации и зачастую объемными объектами, но именно за последнее десятилетие произошел качественный скачок в области применения и развития беспилотных технологий (рисунок 1). Такое изменение ситуации в данной области объясняется развитием технологии и уменьшением линейных размеров вычислительных комплексов и всесторонним совершенствованием систем спутниковой навигации (отечественной ГЛОНАСС и общемировой GPS). Уменьшение размеров, веса, а самое главное стоимости беспилотных летательных аппаратов делает их доступными для широкого применения, в том числе и в сельском хозяйстве.



Рисунок 1 –Тяжелый БПЛА самолётного типа готовится к контролю за ходом сельхозработ

В правовой сфере Российской Федерации определение понятию «Беспилотного летательного аппарата» исчерпывающе дано Правилами использования воздушного пространства, согласно которым данные технологии понимаются как летательный аппарат, осуществляющий полет без пилота или экипажа на борту и управляемый в полете либо автоматически, либо оператором с пункта управления, либо в сочетании обоих указанных способов.

В сельском хозяйстве благодаря беспилотным летательным аппаратам хозяйствующие субъекты получают оперативные данные о текущих территориальных границах и размерах посевных площадей, о состоянии почв и сельскохозяйственных растений (рисунок 2). Подробные фотопланы, получаемые при помощи беспилотных летательных аппаратов, позволяют с большой точностью проводить инвентаризацию земель, а также вести постоянный всеобъемлющий мониторинг их текущего использования, производить агрохимические исследования, а так же контролировать состояние культурных растений. Кроме того, при наличии программного обеспечения возможно создавать и максимально приближенные к реальности 3D-модели рельефа.



Рисунок 2 – Мониторинг всходов при помощи БПЛА

Применение пилотируемых воздушных судов (самолётов и вертолётов) хотя и является перспективным направлением развития технологии съёмки поверхности, тем не менее имеет ряд особенностей. Так, определённые ограничения на их полёты может накладывать рельеф местности, линии электропередач и вышки, а также высокие деревья, пастбища домашних животных, населенные пункты. Учитывая вышесказанное, наиболее эффективными в использовании будут являться не большие машины, управление которыми осуществляет экипаж на борту, а дистанционно управляемые или полностью автоматические беспилотные летательные аппараты небольших линейных размеров [1]. Необходимо отметить, что данный вид использования беспилотных летательных аппаратов является относительно новым для России и до настоящего момента БПЛА в аграрном комплексе нашей страны применяются весьма ограничено. Тем не менее, сельское хозяйство, безусловно, является одной из областей, имеющей большой потенциал для применения беспилотных технологий для более эффективного планирования и управления всем процессом сельскохозяйственного производства. Наземные исследования не всегда позволяют в полном объеме проанализировать и оценить состояние сельскохозяйственных угодий, проконтролировать процесс посева и уборки урожая, а также найти неучтенные земельные участки. Наиболее рентабельным и действенным в данном случае является осуществление фото- и видеосъемки с помощью беспилотных летательных аппаратов [2]. Сегодня, благодаря БПЛА, которые весьма эффективно используются в крупных агрохолдингах России, данные о фактическом состоянии сельхозугодий возможно получать фактически в режиме реального времени. БПЛА дают возможность контролировать посевные и уборочные работы на обширных территориях одновременно, а также определять заброшенные или вовсе неучтенные земельные участки. Кроме того, следует отметить, что преимущества описанной технологии очевидны для топографо-геодезического контроля. В настоящее время многие землепользователи зачастую целенаправленно занижают посевные площади, стремясь тем самым уменьшить размер оплаты за землю, которая находится у них в пользовании. Чтобы не допускать подобного положения дел, необходим мониторинг площади полей. Подобный мониторинг производится с использованием спутников. Однако в данном случае он становится очень финансово затратной операцией. Альтернативный метод-применение воздушных судов и беспилотных летательных аппаратов[3].

Уточнение площади полей при помощи беспилотных летательных аппаратов позволило бы также решить целый комплекс проблем, например, таких, как «присвоение» чужих земель при посеве(рисунок 3) в том случае, если соседние поля не используются, вследствие чего становится возможной неуплата налогов за такой вид «использования» плодородной почвы[5].



Рисунок 3 – БПЛА над вспаханным полем

В этом контексте следствием подобного мониторинга может быть вовлечение в оборот неиспользованных земель сельскохозяйственного назначения. Разумеется, такая деятельность должна осуществляться в тесном взаимодействии с Россельхознадзором, Росреестром, другими заинтересованными министерствами и ведомствами как на региональном, так и на федеральном уровнях. Зонирование сельхозземель дает возможность не только оптимизировать сельскохозяйственную отрасль, но и установить надежные основы для дальнейшего развития сельского хозяйства. Основная цель мониторинга – урегулирование земельных отношений между хозяйствующими субъектами в конкретном регионе. Благодаря использованию воздушного мониторинга появляются широкие возможности не только проконтролировать качество состояния земель, но и наиболее рационально спрогнозировать их дальнейшее использование. Необходимо активное и всестороннее внедрение цифровых технологий в работу по проведению сельскохозяйственных мероприятий. Важно предпринимать всесторонние меры, направленные на поддержку вовлечения в оборот неиспользованных земель за счет средств федерального и областного уровней.

Выявление неучтенных и неиспользуемых земель, вне всякого сомнения, является приоритетной задачей для органов местного самоуправления. Важность такого учёта объясняется тем, что в соответствии со статьей 80 Земельного кодекса РФ неучтенные земли переходят в фонд распределения, из которого далее идёт выделение земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, которые находятся в государственной или муниципальной собственности, гражданам и юридическим лицам в порядке, установленном Федеральным законом от 24.07.2002 N 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения». Данные, которые удаётся получать с помощью беспилотных летательных аппаратов, обладают крайней степенью точностью и актуальностью по времени.

На сегодняшний день двумя главными методами инвентаризации земель остаются классический объезд территории по контуру и графическая интерпретация спутниковых данных. Расхождение этих данных с фактической площадью поля может быть весьма существенно, что в свою очередь приводит к ошибочному расчету затрат на семена, удобрение и пестициды, а впоследствии может сказаться и в целом на урожайности в хозяйстве. В результате применения беспилотных технологий в сельском хозяйстве получают точно определённые границы и площади полей, реальное использование земель и тип растительного покрова. По данным, полученным с помощью беспилотных летательных аппаратов, можно разрабатывать план мелиоративных мероприятий. Так, детализированные фотопланы, карты высот и 3D-модели рельефа позволяют выявлять засушливые или, наоборот, участки с избытком влаги и создать карты влажности почв. Также обработка данных, полученных с беспилотных летательных аппаратов, с помощью программного обеспечения для объёмного моделирования даёт возможность создавать планы орошения и осушения, технического обустройства водоёмов, рекультивации земель и мелиоративной обработки почвы. Инструменты программного обеспечения позволяют оценивать объёмы выемок грунта, сформированные 3D-модели в свою очередь можно использовать для различных гидрологических анализов, а именно для построения карт водотоков, определения бессточных областей, получения карт уклонов и профилей. В области сельского хозяйства беспилотные летательные технологии позволяют также осуществлять сопровождение и контроль за агротехническими операциями, то есть вести наблюдение в режиме реального времени и тем самым контролировать процесс уборки, отслеживать передвижение машин, тракторов и комбайнов, а также предотвращать с воздуха несанкционированные погрузки урожая.

Однако, существует ряд проблем, которые останавливают стабильное использование и, как следствие, развитие беспилотных летательных технологий. На данный момент времени главными из них являются правовые проблемы, связанные с использованием воздушного пространства, обеспечением частот УКВ связи для возможности управления беспилотным летательным аппаратом, а также с передачей информации с аппарата на землю и в обратном направлении. Выполнение всех перечисленных задач, которые необходимо решить, в свою очередь осложняются ещё и тем, что рынок гражданских услуг в сфере беспилотных летательных технологий в РФ ещё находится на этапе формирования.

На данном этапе с позиций российского законодательства полёты беспилотных летательных аппаратов можно осуществлять на законных юридических условиях только в том случае, если сами летательные аппараты будут отнесены к экспериментальной авиации. Такая постановка вопроса позволяет устранить юридические пробелы. Летательный аппарат в этом случае будет являться по существующей правовой базе воздушным судном, а значит использование воздушного пространства может осуществляться по правилам полетов экспериментальной авиации. Экспериментальная авиация имеет большой опыт применения, обеспеченный полной законодательной базой, а значит возможность постоянного контроля за техническим состоянием БПЛА. Таким образом, ведя разговор о возможности использовании беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве, необходимо уделить также особое внимание безопасности полётов вне зависимости от класса аппарата, желаемый уровень этой безопасности приравнивается к безопасности полётов самолётов.

Для решения этой задачи необходимо предпринять меры по разработке и скорейшему внедрению технических норм и требований к беспилотным летательным аппаратам[4].

Применение беспилотных летательных аппаратов имеет большой неиспользованный потенциал для дальнейшего многогранного развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/bpla/> (дата обращения 02.02.2019 г.)
2. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние [Электронный ресурс]. URL: <http://coollib.com/b/322192/read> (дата обращения 23.03.2019 г.)
3. Сенюшкин, Н. С., Ямалиев, Р. Р., Усов, Д. В., Мураева, М. А. Особенности классификации БПЛА самолетного типа // Молодой ученый.–2010.–№11. Т.1.–С. 65-68.
4. Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]. URL: <http://robotrends.ru/robotrends/osnovnye-konstrukcii-bespilotnikov>(дата обращения 18.03.2019 г.)
5. Курносенко, Д.В. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы XIII Всерос. студ. науч. конф., Часть 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – С. 29-32.

УДК 656.021, 656.022

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

Литаверин В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается проблема экологии крупных городов и ее решение с помощью применения альтернативных топлив для автомобилей.

Ключевые слова: экология, проблема, автомобиль, двигатель, альтернативное топливо, смешанное топливо.

ONE OF THE WAYS TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN LARGE CITIES

Litavrin V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This article describes the problem of ecology of large cities and its solution through the use of alternative fuels for cars.

Keywords: ecology, problem, car, engine, alternative fuel, mixed fuel.

По мнению ученых СФУ Красноярска, занимающихся комплексным изучением проблемы «чёрного неба», в 2019 году прогнозируется ухудшение экологии. В настоящее время с высокой вероятностью можно утверждать, что не только 2019 и последующие годы будут насыщены сообщениями о неблагоприятных метеоусловиях и режиме «чёрного неба».

Что же служит источником для введения таких неприятных для жителей края режимов?

По данным Минздрава РФ на долю автотранспорта в России приходится 70-87% от общего объёма выбросов вредных веществ в атмосферу [1]. Загрязненный воздух - основная причина легочных заболеваний у жителей мегаполисов. Главным источником этого, в последнее время, считаются не заводы, как ранее, а автотранспорт. Эта проблема, является глобальной. Ежедневно количество автомобилей увеличивается в геометрической прогрессии.

«Автомобиль - не роскошь, а средство передвижения», и чтобы сохранить это, необходимо привести к минимуму количество вредных выбросов. Мировые учёные решают эту проблему и в настоящее время уже есть определенные положительные результаты: производят автомобили, которые выбрасывают вредных веществ в 10–15 раз меньше, чем их предшественники. Во всех развитых странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя [2].

Несомненно, необходимы новые технологии и разработки, направленные на повышение технического и экологического уровня автомобилей, работы в этом направлении ведутся. Так, например перевод автотранспорта на смешанные виды топлива, одно из ключевых направлений в

данной области. Под собирательным термином «альтернативные топлива» понимаются: электричество, водород, пропан, биотопливо, метанол, этанол, уголь, природный газ, биодизель. Первоначально считалось, что альтернативное топливо должно заменить топливо, полученное традиционным способом из нефтяного сырья, ресурс которого ограничен. Именно по этой причине к работе над получением альтернативного топлива первыми приступили страны, обделённые природным ресурсом.

Улучшить количественные, качественные, экологические характеристики топлива позволяет использование не нефтяного сырья. В настоящее время требования к топливу, продуктам его сгорания слишком ужесточились, это отражено в ряде международных документов, на которые ориентируется и Россия. Так, введены ТУ 38.401-58-296-2001 на дизельные топлива и ГОСТ Р.51866 на автомобильные бензины, соответствующие европейским нормам EN-228 и EN-590 [3].

Смесевое топливо можно применять в двух вариантах: полностью заменяя основное топливо, либо частично, т.е. применять в качестве добавок. Эфирные спирты, в качестве добавок к бензину, получили достаточно широкое применение и позволили уменьшить его потребление. Кроме того, альтернативу традиционному топливу составили газовые. Нефтяной газ, природный газ, генераторный газ, водород, биогаз, этанол и рапсовое масло, характеристики которых приведены в таблице, – все это можно применять в России в качестве альтернативного топлива. Справедливости ради стоит отметить, что переход на альтернативные топлива связан с внесением конструктивных изменений автомобилей. Возникает необходимость в изготовлении совершенно новых моделей двигателя.

Таблица - Свойства перспективных альтернативных топлив [4]

Показатели	Ед.изм	Бензин	Природный газ	Биогаз	Этанол	Метанол	Рапсовое масло
Низшая теплота сгорания, H_u	кДж/кг	4400	33802,6	29850	41900	21500	37100
Высшая теплота сгорания, H_0	кДж/м ³	34500-35600	32186	32300	--	26230	39500
Граница зажигания в смеси с воздухом по коэффициенту избытка воздуха	--	0,29-1,18	--	0,65-1,88	0,9-1,1	0,7-2,0	--
Температура самовоспламенения	°C	467-527	640-680	685-747	423	464	329
Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания топлива	м ³ /кг	12,35	9,52	--	6,53	6,45	12,6
Температура кипения	°C	33-168	--	-161,1	365	338	--
Плотность	кг/м ³	700-760	0,717	0,71-0,74	0,75	0,791	0,877
Октановое число	--	76-98	110	126	125	125	--

Оценить эффективность альтернативных топлив необходимо с учетом двух основных факторов:

просчитав «полный жизненный цикл», т.е. с учетом их производства, транспортировки и т.д.

следует понимать, что разработанные ранее двигатели стремятся использовать достоинства жидких топлив и компенсируют их недостатки. Таким образом, в случае применения альтернативных видов топлива, возникает необходимость в адаптации двигателя.

Многие страны Европы переходят на использование смесового топлива. Связано это с тем, что выхлопные газы данного топлива содержат на 20-30% меньше вредных веществ, меньше серы, а круговорот CO₂ значительно уменьшает угрозу парникового эффекта. Таким образом, при использовании смесевых видов топлива снижаются выбросы углеводородов, CO и оксидов азота, но мощностные параметры двигателя уменьшаются на 5-7%, однако при этом не требуется конструктивных изменений [4].

Литература

1. <http://mirznanii.com/a/330504/alternativnye-vidy-topлива-perspektivy-razvitiya> (дата обращения 20.03.2019).
2. <http://docme.ru/doc/313137/kak-umen. shit. -zagryaznenie-okruzhayushhej-sredy#expanded:on>

3. Пат.2393209 Российская Федерация, МПК⁵¹ С 11 С3/04. Способ производства биотоплива на основе рапсового масла для автотракторных дизелей / Селиванов Н.И., Санников Д.А.,А.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО КрасГАУ.- №208140024/3; заявл. 18.10.2008; опубл. 20.04.2010, Бюл. № 11 (II ч.). -3с.

4. Л.Б. Ларионов, П.А. Болоев, Н.В. Степанов КЛИМАТ, ЭКОЛОГИЯ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ЕВРАЗИИ//Материалы IV международной научно-практической конференции [Электронный ресурс] URL: <https://alternativenergy.ru/energiya/953-vidy-alternativnogo-topliva.html>.

5. Аблаев. А.Р. Производство и применение биодизеля: справочное пособие /А.Р. Аблаев и др – М.: АПК и ППРО, 2006.-80с.

УДК 656.021, 656.022

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ГЛОНАСС»
НА АВТОТРАНСПОРТЕ**

Мандрицын В.Е.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье описывается эффективность применения навигационной системы на автотранспорте.

Ключевые слова: ГЛОНАСС, спутниковые системы, космическая навигация, контроль за транспортным средством.

**THE EFFICACY OF THE NAVIGATION SYSTEM «GLONASS»
ON MOTOR TRANSPORT**

Mandritsyn V. E.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article describes the effectiveness of the navigation system in vehicles.

Key words: GLONASS satellite systems, space navigation, vehicle control.

Спутниковая система навигации: (англ. Global Navigation Satellite System (GNSS)) — это система, предназначенная для определения местоположения (географических координат) наземных, водных и воздушных объектов. Спутниковые системы навигации также позволяют получить скорости и направления движения приёмника сигнала. Кроме того, могут использоваться для получения точного времени. Такие системы состоят из космического оборудования и наземного сегмента (систем управления). В настоящее время только две спутниковые системы обеспечивают полное и бесперебойное покрытие земного шара – GPS и ГЛОНАСС[1].

В настоящее время для определения и отслеживания местоположения наземных транспортных средств, как и других технических систем, все больше стали использоваться методы космической навигации, основанные на применении получения информации космической навигации с использованием интеллектуальных систем управления. Разработки в сфере космических систем навигационной базируются на последних достижениях науки и техники, на что уделяется большое внимание научных центров ведущих стран мира. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) имеют глобальную зону покрытия, тем самым обеспечивая оперативность с высокой точностью определения координат транспортных средств. В современных навигационных комплексах и системах в основе ориентиров положены космические аппараты, «привязка» к ним и неразрывная спутниковая связь позволяет с помощью специальной навигационной аппаратуры проводить измерения навигационных параметров, передавать и корректировать их при необходимости. Задав функцию определенного параметра и изменяя его во времени или других параметрах, можно управлять сигналами, задавать параметры с Земли. Данное позволяет организовать работу ИТС дистанционно, с минимальным влиянием человеческого фактора.

Автоматизированная система мониторинга, входящая в комплекс ИТС, позволяет следующее:

- накапливать и хранить информацию о местонахождении автотранспортного средства (АТС), состоянии датчиков памяти и модулей бортового блока с последующим выводом информации на дисплей, монитор компьютера, печатающее устройство;

- управлять линиями выпуска подвижного состава из автопарка, при этом выявлять недовыпуск АТС в количественном отношении, осуществлять контроль обеспеченности маршрутов АТС (или отдельной единицы) в течение рабочего дня, смены недели, месяца года и т.д.;
- идентифицировать путь и местонахождение АТС на маршруте, при этом обнаруживать отклонения от маршрутов, в частности – самовольное изменение схемы движения АТС;
- осуществлять контроль за соблюдением графиков движения АТС, их скоростного режима и выхода на линию.

Установка систем спутникового мониторинга позволит (рис.1):

- Получать точное отображение на карте автомобиля и маршрута его следования за определенный промежуток времени;
- Получать данные о месте и времени стоянок;
- Автоматически контролировать отклонение от маршрута;
- Производить [мониторинг расхода топлива](#) автомобиля;
- Контролировать выезд транспорта за пределы города, области или страны;
- Получать информацию о сливе и заправке топлива с указанием места и времени проведения операций;
- Обеспечивать диспетчерскую связь;
- Использовать в качестве дополнительных функций иммобилайзер и «тревожную» кнопку;
- Экспортировать полученные данные в программу 1С, Excel, Word;
- Идентифицировать водителей;
- Дополнительно подключать модуль индикации состояния работы устройства.

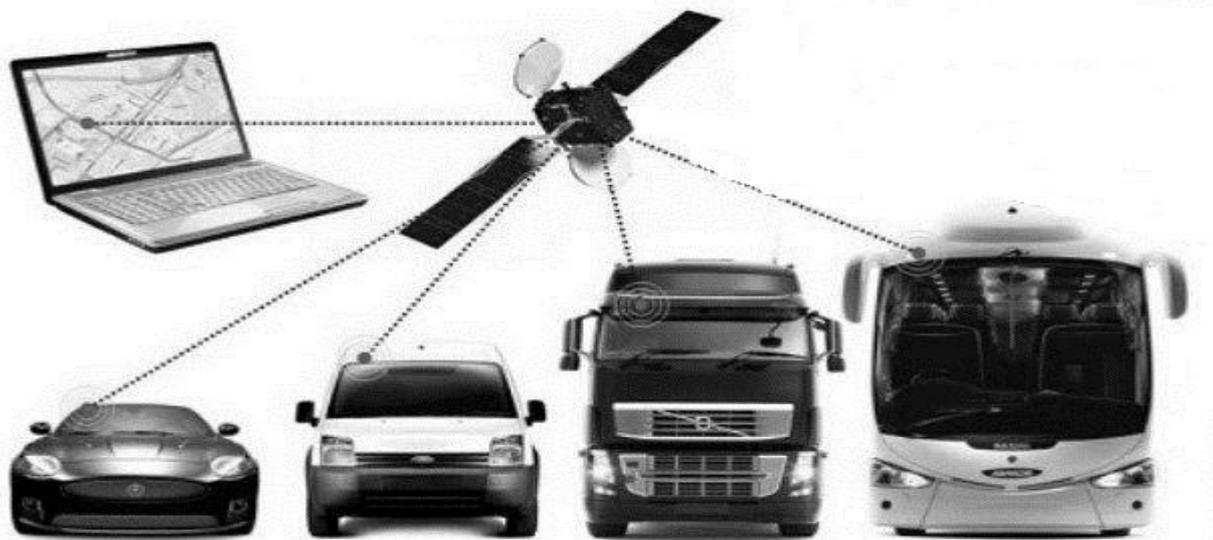


Рисунок 1 Использование системы ГЛОНАСС.

В настоящее время на орбите 25 спутников (24 используются по назначению) Планируется запуск опытного аппарата типа К2 (из-за санкций Запада разработка спутников типа "К" затянута). Т.е. всего запущено 136 спутников (125 - Протон, 11 - Союз), из них потеряно 12 в 4-х запусках - в 2-х случаях отказ РБ "ДМ" (1987 и 1988 годы) и в 2-х - РН Протон-М (2010 и 2013 годы).

Внедрение подобных систем спутниковой навигации существенно облегчает процесс управления транспортными предприятиями. Благодаря круглосуточному контролю в режиме реального времени, можно за пару кликов получить необходимую информацию о состоянии и нахождении автомобиля. Теперь выяснить, по какой причине произошла задержка рейса (по причине пробок или вине водителя), не составит никакого труда. Тем более, что для работы в системе не нужно никаких специальных навыков и знаний. Работа проста, а программа понятна на интуитивном уровне и разобраться в ней может даже школьник.

Безусловное достижение российских ученых заключается в оперативном ответе американскому аналогу навигационных систем GPS и выводе на орбиту достаточного количества

спутников для оптимальной работы отечественного ГЛОНАСС. У той и другой системы безусловно есть свои плюсы и минусы, на которых мы остановимся далее.

Рассмотрим основные преимущества системы ГЛОНАСС:

- в системе положение асинхронных спутников на орбите по сравнению с многими более стабильное, что позволяет облегчить управление ими;
- периодическое внесение в работу корректив не требуется, очень важное значение данное преимущество имеет именно для специалистов, а не потребителей продукта, но в конечном счете это положительно влияет на затраты по обслуживанию и бесперебойной работы системы ИТС;
- система и большинство ее элементов созданы в России, что обеспечивает качественный прием сигналов, точность позиционирования во всем покрытии, в том числе – и в северных широтах (данное достигается за счет большего угла наклона спутниковых орбит);
- ГЛОНАСС – это отечественная система, и, в случае отключения GPS, останется доступной для россиян.

Во-первых, объективная причина, по которой система ГЛОНАСС лучше – она российская, а значит, гораздо лучше знает особенности российской местности и учитывает особенности ландшафта, что позволяет ей с большой точностью определять местонахождение объекта на карте. К тому же навигаторы с этой системой уверенно ловят сигнал в таких далеких уголках нашей планеты, как северный и южный полюсы. Траектория полетов спутников GPS и ряд технологических особенностей не позволяют американской системе похвастаться такими же результатами. Не стоит забывать, что изначально технология спутникового слежения предназначалась исключительно для военных целей. Во вторых - выгода иметь отечественный аналог в данном контексте очевидна – никто не сможет в нужный момент отрубить сигнал, нагнать помех, изменить алгоритм или искривить точность показаний.

Недостатки системы ГЛОНАСС:

- Разработка системы началась позже и до недавнего времени велась со значительным отставанием от американцев (кризис, финансовые злоупотребления, хищения).
- Неполный комплект спутников. Продолжительность службы российских спутников ниже, чем американских, они чаще нуждаются в ремонте, поэтому точность навигации в ряде областей снижается.
- Спутниковый мониторинг транспорта ГЛОНАСС дороже, чем GPS из-за высокой стоимости устройств, адаптированных к работе с отечественной системой позиционирования.

Недостаток программного обеспечения для смартфонов, КПК. Модули ГЛОНАСС проектировали для навигаторов. Для компактных портативных устройств на сегодняшний день более распространенный и доступный вариант – это поддержка GPS-ГЛОНАСС или только GPS.

Способы решения недостатков системы ГЛОНАСС:

- Выделить субсидии на внедрение ГЛОНАСС. С выделением субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации, которые входят в транспортные коридоры «Север-Юг» и «Восток-Запад», сложилась неоднозначная ситуация. Получается, что одни получают субсидии на внедрение ГЛОНАСС-решений, другие – нет. При этом очевидно, что собственных денег у регионов на комплексное создание региональных навигационно-информационных систем (РНИС) не хватит. Здесь крайне необходима помощь государства в софинансировании создания РНИС для регионов, не вошедших в транспортные коридоры.
- Нужны якорные региональные мероприятия. Необходимо более активно заниматься популяризацией ГЛОНАСС именно в регионах — проводить выездные мероприятия, собирать как представителей местных органов исполнительной власти, так и непосредственно самих пользователей, объяснять на цифрах и конкретных примерах, что даёт внедрение навигационных решений каждому [2].

Литература

1. Википедия. — [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> .
2. Технологии навигации. Новости, статьи, обзоры. — [Электронный ресурс].
3. Максимкин В. Н. Проблемы и перспективы внедрения ГЛОНАСС // Молодой ученый. — 2014. — №5. — С. 289-291. — URL <https://moluch.ru/archive/64/10369/>
4. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 272 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МАРАЛОВ

Мясов Н.В.¹, Миржигот А.С.²

¹*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

²*Управление пенсионного фонда России в Уярском районе Красноярского края (межрайонное), Уяр, Россия*

Аннотация: В статье предложена технология приготовления экструдированных кормов на основе пшеницы, овса и кальцисодержащей добавки для кормления маралов.

Ключевые слова: пшеница, овес, мел, экструдат, смеситель, кормление, маралы.

TECHNOLOGY OF PREPARATION OF FODDER FOR FEEDING MARALS

Myasov N.V.¹, Mirzhigot A.S.²

¹*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

²*Office of the pension Fund of Russia in Uyarsky district of Krasnoyarsk Krai (Interdistrict), Uyar, Russia*

Abstract: The paper proposed a technology for preparing extruded feeds based on wheat, oats, and a calcium-containing additive for feeding deer.

Keywords: wheat, oats, chalk, extrudate, mixer, feeding, deer.

Пантовое мараловодство это отрасль животноводства, занимающаяся разведением маралов. Основной продукцией мараловодства являются панты – недозревшие рога, спиленные в период роста. Наряду с пантами от маралов получают второстепенную продукцию, подразделяющуюся на мясную и побочную.

Одной из главных задач в повышении продуктивности как сельскохозяйственных животных, так и маралов, является полнорационное кормление.

Использование отдельно взятых кормовых средств не позволяет сбалансировать кормовой рацион по питательным веществам [2, 8, 9].

Зоотехнической практикой доказано, что скармливание кормов прошедших предварительную подготовку с целью повышения их усвояемости организмом животных, например экструдирование, и сбалансированных по основным питательным веществам способствует повышению продуктивности животных на 15-25% [1].

Одной из основных целей мараловодства является получение пантов, из которых в дальнейшем производятся ценные медицинские и биологически активные препараты.

Проведенными научными исследованиями доказано, что для интенсификации роста костной ткани, в том числе и пантов, в рационе кормления должен присутствовать кальций в количестве 3-10%.

Предлагаемая технологическая схема производства экструдированных кормов на основе зерна пшеницы и овса с добавлением мела, представлена на рисунке.

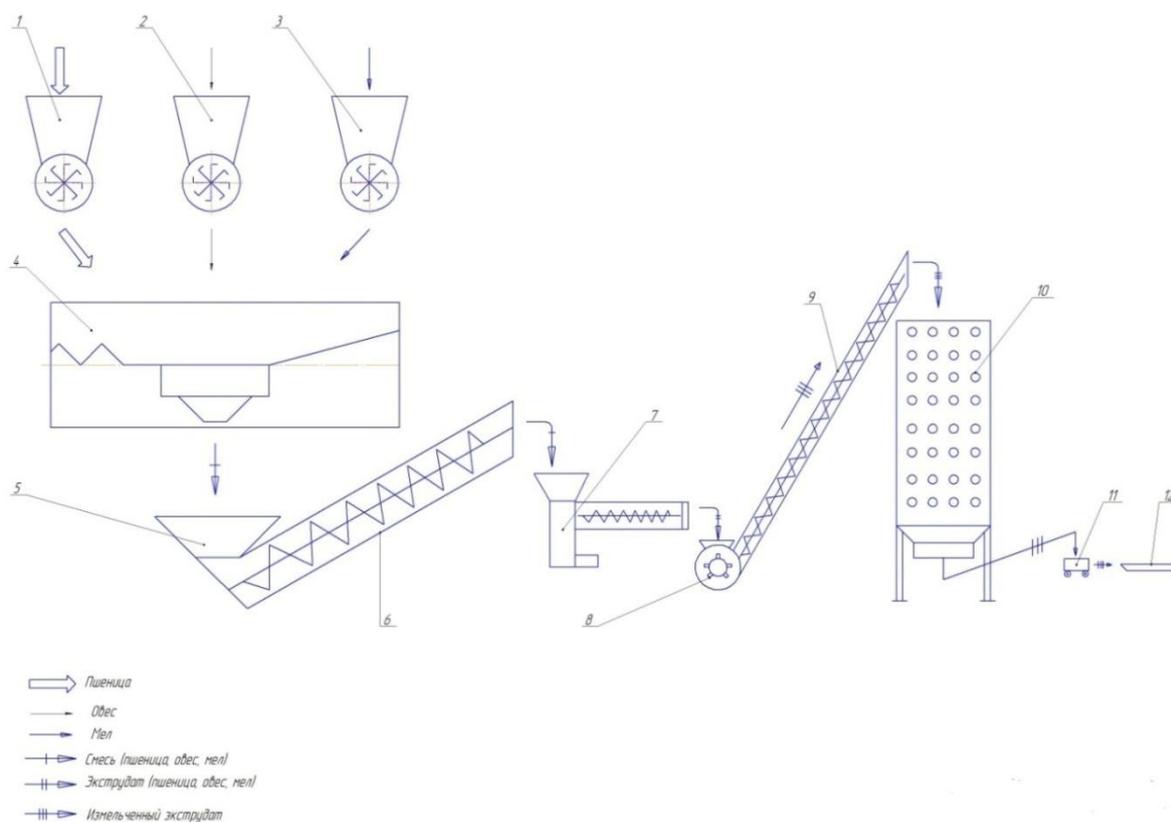
Технологический процесс производства корма проходит следующим образом.

Пшеница дозатором 1, овес 2, мел 3 подаются в смеситель 4, где смешиваются до однородного состояния. Для смешивания могут использоваться разнообразные конструкции смесителей [3, 5]. Далее из приемного устройства 5 винтовым транспортером 6 смесь подается в экструдер 7. Полученный экструдат поступает в измельчитель 8, где происходит его измельчение до необходимых размеров [4]. Измельченный продукт винтовым транспортером 9 подается в охладитель 10, где охлаждается атмосферным воздухом. Готовый продукт с помощью ручной тележки 11 может подаваться в кормушки 12 или затариваться в полиэтиленовые контейнеры для хранения [6, 7].

Скармливание полученного экструдированного корма проводилось на мараловодческой ферме Манского района Красноярского края.

После сравнения контрольной группы, в рационе которых присутствовал экструдат (овес 50%+пшеница 50%) и опытной группы (пшеница 45%, овес 50% и мел 5 %), начали проявляться визуальные отличия. У маралов опытной группы на 8-й день улучшился аппетит. К концу опыта 20 дней три марала из опытной группы были визуально готовы к срезке пантов, длина и вес пантов увеличились на 15%.

В результате анализа технологий кормления маралов, выявлено, что для роста пантов в рацион кормления необходимо включать 5-7% кальцийсодержащих компонентов.



Литература

1. Матюшев, В.В. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов/ В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина// Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч. практ. конф. Часть II/ Наука, опыт, проблемы, перспективы развития (17-19 апреля 2018 г.) Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – с. 71-73.
2. Пантовое оленеводство и болезни оленей: учебник/ Под ред. В.Г. Луницына; Барнаул.: Издательство Алтайского ГАУ, 2007. – 418с.
3. Патент №171696 RU МПК В01F 7/26, В28С5/16 Центробежный смеситель/ Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Шуранов В.В., Забабурин В.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016123227 заявл. 10.06.2016 опубл. 13.06.2017.
4. Патент № 174584 U1RU МПК А01F 29/00, Измельчитель корнеклубнеплодов/ Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Стенина В.О.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2016121327 заявл. 30.05.2016 опубл. 23.10.2017.
5. Семенов, А.В. Анализ конструкций центробежных смесителей сыпучих кормов / А.В. Семенов, А.Н. Бочкарев// Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий/ Сборник III Всероссийской (национальной) науч. конф. – Новосибирск, 2018. – с. 553-554.
6. Семенов, А.В. Технологические особенности охлаждения и хранения комбикормов в контейнерах/ А.В. Семенов, В.М. Долбаненко// Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч. – практ. конф. (19-21 апреля 2016г.) – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. с. 62-65.
7. Семенов, А.В. Охлаждение и хранение комбикормов в гибких контейнерах/ А.В. Семенов, В.М. Долбаненко// XI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству»: мат-лы междунар. науч. практ. конф. (4-5 февраля 2016г.) Алтай. гос. аграр. ун-т. – Барнаул, 2016 – с. 179-180.
8. Чаплыгина, И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов/ И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов [и др.]// Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф.(15 октября 2016г., Красноярск) – Красноярск, 2016. – с. 54-56.
9. Чаплыгина, И.А. Совершенствование технологического оборудования в линии производства экструдированных кормов из поликомпонентных смесей на основе зерна/ И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В.Семенов [и др.]// Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. (15 октября 2018г., Красноярск) – Красноярск, 2018. – с.191-194. <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/2018/f3.pdf>

Осипов С.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье дана сравнительная оценка тягово-динамических параметров колесных тракторов 5 класса тяги отечественного и зарубежного производства при выполнении технологических операций обработки почвы.

Ключевые слова: Эксплуатационный показатель, колесные тракторы отечественного и зарубежного производства, почвообработка, балластирование, тяговый КПД, колебания нагрузки.

**OPERATING CHARACTERISTICS OF WHEEL TRACTORS OF DOMESTIC AND FOREIGN
PRODUCTION**

Osipov S.S.

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk, Russia

Summary: In article comparative assessment of traction and dynamic parameters wheel traktorov 5 class of pull-rod of domestic and foreign production when performing technological operations of processing of the soil is given.

Keywords: Operational indicator, wheel tractors of domestic and foreign production, pochvoobrabotka, ballasting, traction efficiency, fluctuations of loading.

Современные ресурсосберегающие технологии обработки почвы ориентированы на использование многофункциональных почвообрабатывающих и посевных машин с тракторами новой тягово-энергетической концепции [1].

Марочный состав парка тракторов обусловлен системой машинообеспечения региональных технологических процессов в отраслях растениеводческих и животноводческих. Из тракторов иностранного производства в АПК Красноярского края наиболее распространены сельскохозяйственные тракторы 3 иностранных производителей. Из их числа ведущее место занимает NewHolland - 60 % тракторов. John Deere и Versatile представлены соответственно 24 и 14% тракторов. С 2009 г. тракторы Versatile вошли в список продукции компании «Ростсельмаш». Принято считать, что тракторы зарубежного производства зачастую могут иметь существенные преимущества перед отечественными машинами того же назначения по следующим показателям: надежность и долговечность, величина эксплуатационных затрат, эргономичность, удобство эксплуатации, меньшее отрицательное воздействие на почвенный покров и экологическую среду. Для сравнительной оценки эксплуатационных показателей колесных тракторов 5 класса тяги отечественного (К-744Р2) и зарубежного (John Deere 8310R) производства проведены исследования по методике, представленной ниже.

Сопоставление расчетных данных по значениям массо - энергетических параметров тракторов с различной величиной эксплуатационной массы $m_э$, при выполнении всех трех групп операций позволит установить наиболее рациональные значения таких параметров, как удельная масса $m_{yδ}^*$ и соответствующие ей значения коэффициента использования веса трактора $φ_{кр}^*$ и тягового КПД $η_T$ [2].

Расчетные значения $m_{yδ}^*$ (кг/кВт) определяются по соотношению [3]:

$$m_{yδ}^* = \frac{\eta_T \cdot 10^3}{g \cdot \varphi_{кр}^* \cdot V_{gi}^*}, \quad (1)$$

где $η_T$ - тяговый КПД;

g - ускорение силы тяжести;

$φ_{кр}^*$ - коэффициент использования сцепного веса;

V_{gi}^* - скорость движения агрегата, м/с.

Величина рекомендуемой эксплуатационной массы трактора $m_э^*$ на одинарных (1К) и сдвоенных (2К) колесах без балласта и с балластными грузами, соответствующая значениям $m_{yδ}^*$, рассчитывается по формуле [3]:

$$m_э^* = m_{yδ}^* \cdot N_{еэ} \cdot \xi_N^*, \quad (2)$$

где $N_{еэ}$ – эффективная мощность дизеля трактора, кВт;

ξ_N^* - оптимальная степень использования $N_{еэ}$.

Буксование $δ$ и другие основные параметры потенциальной тяговой характеристики трактора для различных значений $φ_{кр}$ устанавливаем с помощью выражений, представленных ниже:

$$\delta = \frac{a \cdot (\varphi_{кр} - d)}{b - \varphi_{кр} + d}, \quad (3)$$

$$\eta_T = \eta_{тр} \cdot (1 - \delta) \frac{\varphi_{кр}}{\varphi_{кр} + f}, \quad (4)$$

$$P_{кр} = m_э^* \cdot g \cdot \varphi_{кр} \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

$$V_{gi} = (\eta_T \cdot 10^{-3}) / (g \cdot \varphi_{кр} \cdot m_{уд}^*), \quad (6)$$

$$N_{кр} = (m_э^* \cdot \eta_T) / m_{уд}^*. \quad (7)$$

где d – коэффициент, равный 0,04;

a и b – расчетные коэффициенты ($a = 0,163$, $b = 0,939$ для 4К4а, $a = 0,11$, $b = 0,773$ для 4К4б);

$\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии;

f – коэффициент сопротивления качению (для комплектации 1К - $f = 0,08$, для 2К - $f = 0,06$ для 4К4а, 1К - $f = 0,07$, для 2К - $f = 0,05$ для 4К4б);

$P_{кр}$ – сила тяги, кН;

V_{gi} – рабочая скорость агрегата, м/с;

$N_{кр}$ – тяговая мощность трактора, кВт.

Результаты оценки тягово – сцепных свойств тракторов JD – 8310R и К-744Р2 с одинарными и сдвоенными колесами представлены в таблицах 1,2 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 1 - Показатели эффективности колесного 4К4а трактора «JohnDeere 8310R» для основных групп родственных операций почвообработки при различных значениях $m_{уд}^*$

$\varphi_{кр}$	η_T	δ , %	$m_{уд}^* = 51,1$ кг/кВт		$m_{уд}^* = 58,3$ кг/кВт				$m_{уд}^* = 64,5$ кг/кВт		
			$m_э = 11550$ кг		$m_э = 13180$ кг				$m_э = 14580$ кг		
			$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт
0,37	0,676	10,6	41,90	3,65	152,8	47,80	3,20	152,80	52,87	2,89	152,80
0,41	0,673	12,6	46,40	3,28	152,1	52,96	2,87	152,15	58,60	2,60	152,13
0,45	0,664	15,0	50,94	2,95	150,1	58,10	2,58	150,11	64,30	2,33	150,10
$\varphi_{кр}$	η_T	δ , %	$m_{уд}^* = 57,1$ кг/кВт		$m_{уд}^* = 65,0$ кг/кВт				$m_{уд}^* = 71,8$ кг/кВт		
			$m_э = 12900$ кг		$m_э = 14690$ кг				$m_э = 16230$ кг		
			$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт
0,37	0,721	8,8	46,78	3,48	162,90	53,27	3,06	162,96	58,85	2,77	162,98
0,41	0,717	10,6	51,83	3,13	162,00	59,02	2,75	162,03	65,20	2,49	162,00
0,45	0,709	12,6	56,90	2,82	160,46	64,80	2,47	160,23	71,57	2,24	160,30

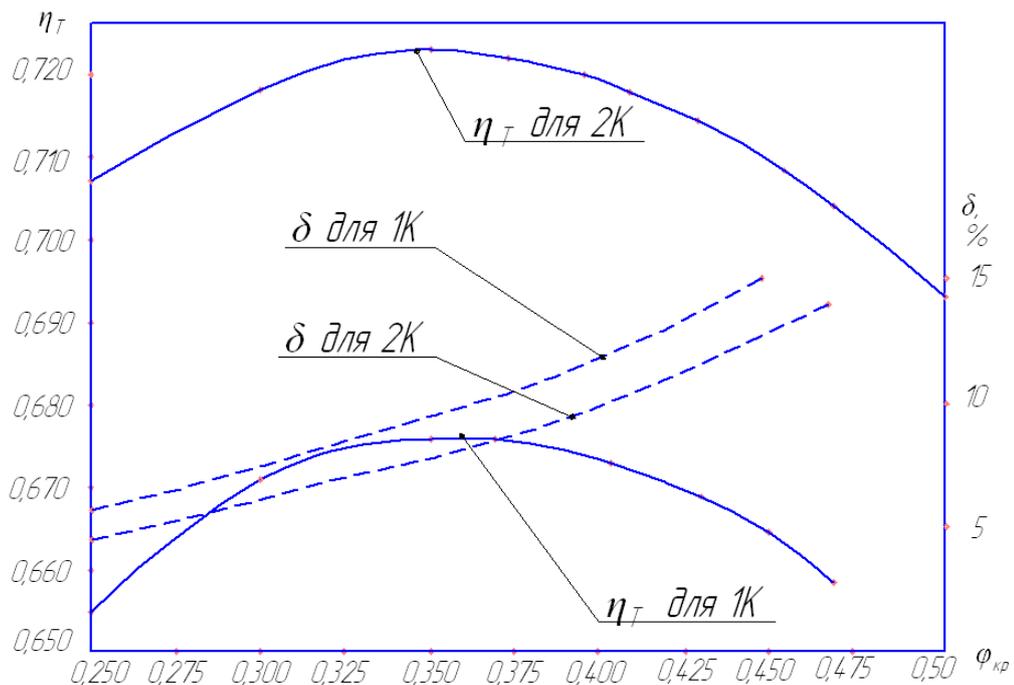


Рисунок 1 – Тяговый КПД η_T и буксование δ трактора «JohnDeere 8310R» с одинарными 1К и сдвоенными 2К колесами

Таблица 2 - Показатели эффективности колесного 4К46 трактора К-744Р2 для основных групп родственных операций почвообработки при различных значениях $m_{уд}^*$

$\varphi_{кр}$	η_T	δ	$m_{уд1} = 51,1 \text{ кг/кВт}$			$m_{уд2} = 58,3 \text{ кг/кВт}$			$m_{уд3} = 64,5 \text{ кг/кВт}$		
			$m_{э1} = 13132,7 \text{ кг}$			$m_{э2} = 14983,1 \text{ кг}$			$m_{э3} = 16576,5 \text{ кг}$		
			$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$	$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$	$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$
0,37	0,68	0,10	47,62	3,67	174,77	54,33	3,22	174,8	60,11	2,91	174,77
0,41	0,67	0,12	52,77	3,28	173,26	60,20	2,88	173,3	66,60	2,60	173,26
0,45	0,66	0,15	57,92	2,94	169,99	66,08	2,57	170,0	73,10	2,33	169,99
$\varphi_{кр}$	η_T	δ	$m_{уд1} = 57,1 \text{ кг/кВт}$			$m_{уд2} = 65 \text{ кг/кВт}$			$m_{уд3} = 71,8 \text{ кг/кВт}$		
			$m_{э1} = 14674,7 \text{ кг}$			$m_{э2} = 16705 \text{ кг}$			$m_{э3} = 18452,6 \text{ кг}$		
			$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$	$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$	$P_{кр}, \text{ кН}$	$V_{gi}, \text{ м/с}$	$N_{кр}, \text{ кВт}$
0,37	0,73	0,08	53,21	3,35	178,48	60,6	2,95	178,48	66,91	2,67	178,48
0,41	0,72	0,10	58,96	3,02	177,86	67,1	2,65	177,86	74,14	2,40	177,86
0,45	0,71	0,12	64,72	2,72	175,81	73,7	2,39	175,81	81,38	2,16	175,81

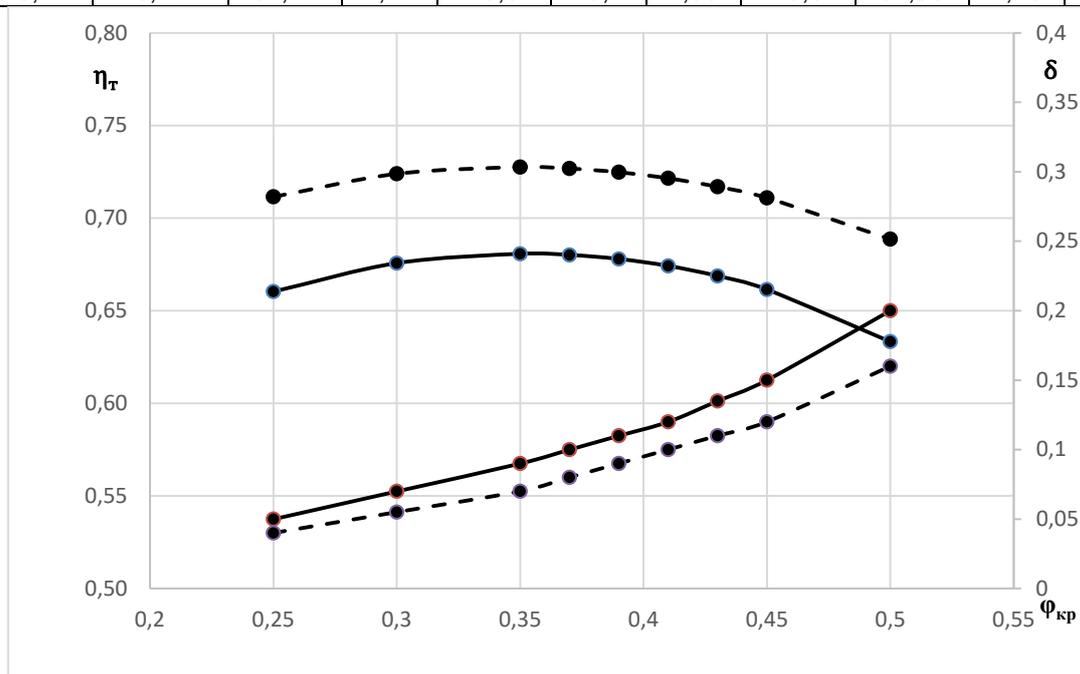


Рисунок 2 - Тяговый КПД η_T и буксование δ трактора К-744Р2 с одинарными 1К и сдвоенными 2К колесами: _____ - 1К, _____ - 2К

Сопоставление расчетных значений потенциальных характеристик тракторов «JohnDeere 8310R» и К-744Р2 показало, что массо-энергетические параметры этих, сопоставимых по классу тяги тракторов во многом идентичны, не смотря на отличие в колесной схеме. Например, величина тягового КПД η_T для комплектаций 1К и 2К при рациональных значениях коэффициента $\varphi_{кр}^*$ ($\varphi_{кр}^* = 0,37 \dots 0,45$).

При выполнении различных операций почвообработки трактор, входящий в состав агрегата. Испытывает существенное воздействие колебаний силы тяги на крюке. Поэтому для трактора с двигателем постоянной мощности с учетом вероятностного характера внешней нагрузки значения тяговой мощности на различных передачах находим по следующему выражению [4]:

$$\bar{N}_{кр} = f(P_{кр}) = \left[0,5 \left(a \bar{P}_{кр} + b \bar{P}_{кр}^2 + b \sigma_P^2 \right) + \left(a_1 \bar{P}_{кр} + b_1 \bar{P}_{кр}^2 + b_1 \sigma_P^2 \right) \Phi(t_n) + \right. \\ \left. + \left(a_2 \bar{P}_{кр} + b_2 \bar{P}_{кр}^2 + b_2 \sigma_P^2 \right) \Phi(t_n) - \sigma_P \{ b_1 \varphi(t_n) \bar{P}_{кр} + b_2 \varphi(t_n) \bar{P}_{кр} \} \right], \quad (8)$$

где $\bar{N}_{кр}$ - математическое ожидание тяговой мощности на данной передаче, кВт;

a_1, b_1, a, b, a_2, b_2 - расчетные коэффициенты, определяемые при аппроксимации тяговой характеристики трактора;

$$\Phi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \int_0^{t_n} e^{-t^2/2} dt - \text{функция Лапласа для аргумента } t_n;$$

$\Phi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \int_0^{t_n} e^{-t^2/2} dt$ - функция Лапласа для аргумента t_n ;

$\varphi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-0,5t_n^2)$ - плотность распределения аргумента t_n ;

$\varphi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-0,5t_n^2)$ - плотность распределения аргумента t_n ;

\bar{P}_{kp} - среднее значение силы тяги, кН;

$$t_n = \frac{P_{kp,n} - \bar{P}_{kp}}{\sigma_P};, t_n = \frac{P_{kp,n} - \bar{P}_{kp}}{\sigma_P};$$

σ_P - среднеквадратическое отклонение силы тяги трактора.

Математические ожидания часового расхода топлива \bar{G}_T определялись с помощью выражения:

$$\bar{G}_T = 0,5(a^* + b^* \bar{P}_{kp}) + (a_1^* + b_1^* \bar{P}_{kp})\Phi(t_n) + (a_2^* + b_2^* \bar{P}_{kp})\Phi(t_n) - \sigma_P \{ (b_1^* \varphi(t_n) + b_2^* \varphi(t_n)) \}, \quad (9)$$

где \bar{G}_T - математическое ожидание часового расхода топлива на данной передаче, кг/ч;

$a_1^*, b_1^*, a_2^*, b_2^*, a^*, b^*$ - коэффициенты аппроксимации характеристики трактора по расходу топлива.

Математические ожидания удельного расхода топлива находим по формуле:

$$\bar{g}_{кр} = 10^{-3} \frac{\bar{G}_T}{N_{кр}}, \quad (10)$$

где $\bar{g}_{кр}$ - математическое ожидание удельного расхода топлива, г/кВт·ч.

Значения математических ожиданий параметров тяговой характеристики тракторов, полученные по результатам вычислительного эксперимента, сведены в таблицы 3 и 4.

Таблица 3 – Оптимальные нагрузочные режимы работы λ_p^* трактора «John Deere 8310R» (для основных групп операций обработки почвы)

Группа операций	V_p^* , м/с	V_p	Комплек тация	$m_{э}^*$, кг	$\frac{g_{кр}^*}{\Gamma}$, кВт·ч	Значение $N_{кр}$ при $P_{кр}^*$, кВт	Оптимальное значение $P_{кр}^*$, кН	λ_p^*	№ передачи	$V_{ропт}^*$, м/с
1	2,2±0,2 5	0,15	1К	14580	357	147	65	1,0	10	2,26
			2К	16230	340	155	69	1,03	10	2,25
		0,2	1К	14580	361	142	63	0,97	10	2,25
			2К	16230	341	152	70	1,05	10	2,18
2	2,7±0,3	0,1	1К	14580	354	151	56	1,02	11	2,70
			2К	14690	338	159	60	1,04	11	2,64
		0,15	1К	14580	355	149	56	1,02	11	2,66
			2К	14690	338	156	60	1,04	11	2,60
3	3,3±0,5	0,06	1К	11550	353	153	42	1,03	13	3,6
			2К	12900	332	163	45	1,07	13	3,62
		0,1	1К	11550	352	152	42	1,03	13	3,62
			2К	12900	332	161	45	1,07	13	3,58

Таблица 4 – Оптимальные нагрузочные режимы работы λ_p^* трактора К-744Р2 (для основных групп операций обработки почвы)

Группа операций	V_p^* , м/с	V_p	Комплек тация	$m_{э}^*$, кг	$\frac{g_{кр}^*}{\Gamma}$, кВт·ч	Значение $N_{кр}$ при $P_{кр}^*$, кВт	Оптимальное значение $P_{кр}^*$, кН	λ_p^*	№ передачи	$V_{ропт}^*$, м/с
1	2,2±0,25	0,15	1К	16576	339,52	153,1	62,79	0,88	2/3	2,44
				14674	322,56	161,8	65,24	1,0	3/4	2,48
			2К	16704	326,32	159,2	65,97	0,88	2/3	2,41
				18452	323,22	161,5	67,07	1,0	3/3	2,41

		0,2	1K	16576	344,7	142,5	62,79	0,88	2/3	2,27
			2K	14674	327,84	150,5	65,24	1,0	3/4	2,31
				18452	328,34	150,3	67,07	1,0	3/3	2,24
2	2,7±0,3	0,1	1K	16576	337,65	162,8	56,65	0,87	3/3	2,87
			2K	14674	321,85	171,6	65,24	1,0	3/4	2,63
				16704	320,92	172,1	59,93	1,0	2/4	2,87
		0,15	1K	16576	338,37	153,5	56,65	0,87	3/3	2,71
			2K	16704	321,76	162,2	59,93	1,0	2/4	2,71
		3	3,3±0,5	0,05	1K	14983	351,71	167,1	50	0,94
2K	16704				327,45	179,6	59,93	1,0	2/4	3,00
0,1	1K			14983	344,72	160,1	50	0,94	3/4	3,2
	2K			14674	322,48	170,4	53,72	0,88	2/4	3,17

Анализ данных таблиц 3, 4 показал, что тяговая мощность $N_{кр}$ трактора «JohnDeere 8310R»

снижается при значении $V_p = 0,15-0,2$ (операции почвообработки первой группы) на 6% практически на всех передачах. Удельный расход топлива $\bar{g}_{кр}$ увеличивается незначительно, в основном при существенном увеличении коэффициента вариации v_p . Необходимо отметить, что благодаря большому запасу крутящего момента у двигателя трактора «John Deere 8310R» (коэффициент приспособляемости по крутящему моменту $\lambda_p = 1,4$) колебания внешней нагрузки не оказывают существенного влияния на величину энергетических показателей характеристики трактора. Потери тяговой мощности у трактора K-744P2 более существенные – около 17%. Такие потери мощности обусловлены низким значением $\lambda_p = 1,21$.

Выводы

1. Оснащение трактора сдвоенными колесами позволяет значительно улучшить параметры тяговой характеристики, например, тяговая мощность $N_{кр}$ увеличивается, в среднем, на 6%. Потери мощности в результате воздействия переменной нагрузки для комплектаций 1K и 2K составляют соответственно 6% и 5% (трактор «JohnDeere 8310R») и 17...16 % для трактора K-744P2.
2. За счет вариации величины эксплуатационной массы трактора и использования сдвоенных колес можно существенно увеличить эффективность его использования для выполнения различных групп почвообработки.
3. При переменном характере внешних воздействий значения оптимальных нагрузочных режимов колесного 4K4a трактора находятся в зоне степени загрузки $\lambda_p^* = 0,97-1,1$, а для трактора 4K4Б $\lambda_p^* = 0,88-1,0$.

Литература

1. Селиванов Н.И., Селиванов И.А., Шрайнер Э.Г. Технологическая потребность в высокомоментных колесных тракторах// Селиванов Н.И., Селиванов И.А., Шрайнер Э.Г. Вестник Красноярского ГАУ. № 5. Красноярск, 2014. С. 215-220.
2. Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов высокой мощности// Селиванов Н.И. Вестник Красноярского ГАУ. № 3. Красноярск, 2014. С. 176-184.
3. Селиванов Н.И., Журавлев С.Ю. Адаптация параметров колесного трактора к зональным технологиям почвообработки/ Вестник Красноярского ГАУ. – 2018. - №4. – Красноярский государственный аграрный университет, С. 116-120.
4. Журавлев С.Ю. Оценка эффективности функционирования мобильных сельскохозяйственных агрегатов с использованием тяговой характеристики трактора// Журавлев С.Ю. Вестник Красноярского ГАУ. – 2011. - №9. – Красноярский государственный аграрный университет, С. 146-151.

Охотин А.Ю.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье приведено обоснование конструкции вибрационно-шнековой мойки корнеклубнеплодов и рассмотрен технологический процесс ее работы.

Ключевые слова: корнеклубнеплоды, мойка, загрязнения, технологический процесс, шнек, эксцентрик, измельчение.

VIBRATION AND SHNEKOVY SINK KORNEKLUBNEPLODOV

Okhotin A. Yu.

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk, Russia

Summary: Justification of a design vibration shnekovoy sinks of korneklubneplod is given in article and technological process of its work is considered.

Keywords: korneklubneploda, sink, pollution, technological process, screw, clown, crushing.

Применяемые в настоящее время в сельском хозяйстве машины для мойки корнеплодов типа ИКС-5, ИКМ-Ф-10 имеют ряд существенных недостатков:

- при повышенной загрязненности обрабатываемого продукта увеличивается расход воды, снижается производительность, увеличиваются энергозатраты;

- не достаточное воздействие рабочих органов на корнеклубнеплод [1, 2].

Вышеперечисленные недостатки существующих конструкций моек корнеклубнеплодов, оказывают решающее влияние на эффективность проведения такого сложного и энергоемкого процесса, как мойка. Снижение затрат энергии с одновременным повышением качества мойки корнеклубнеплодов, несомненно скажется на снижении себестоимости приготовления кормов для сельскохозяйственных животных. Что приобретает первостепенное значение в условиях современной рыночной экономики в условиях все возрастающих цен на энергоресурсы. Только производя высококачественные и высокопитательные и недорогие корма для сельскохозяйственных животных можно добиться высокой их продуктивности, а следовательно и получить хорошую прибыль от реализации продукции животноводства.

В связи с этим возникает необходимость разработки принципиально нового устройства, лишённого вышеперечисленных недостатков и имеющего более широкие технические возможности.

Для решения этой проблемы предлагается модернизировать существующую мойку ИКМ–5, оборудовав ее активным шнеком. Схема мойки представлена на рисунке 1.

Устройство: вибрационно-шнековая мойка состоит из моечной ванны 18 (см. рисунок 1), вертикально расположенного шнека 15, имеющего на нижнем своем конце крылач 19, измельчителя 16, а также скребкового транспортера 2 предназначенного для выгрузки камней и других тяжелых примесей, электропривода.

Ванна 18 является основой всей несущей конструкцией мойки корнеклубнеплодов, на ней смонтированы все остальные узлы мойки. Ванна в своем сечении имеет вид усеченного конуса с дном. Рама мойки изготовлена из уголков при помощи сварных соединений. Ванна сверху закрыта листом, на котором установлен корпус шнека. В нижней части корпуса ванны 18 приварен кожух скребкового транспортера, предназначенного для удаления из ванны камней и других тяжелых примесей. В нижней части кожуха этого транспортера имеется люк для обслуживания транспортера и клапан для слива воды и удаления загрязнений.

Вибрирующее устройство состоит из диска 11, имеющего гребенчатую нижнюю поверхность, соединительных осей 10 и двух роликов 8. Диск 11 закреплен на верхнем конце вала шнека 12 при помощи резьбового соединения с гайкой. Ступица приводного шкива 9 в неподвижном состоянии закреплена на опоре, имеющей четыре опорных лапы и опирающейся на верхнее основание кожуха 6 шнека мойки, следовательно, шкив остается неподвижным в осевом направлении при его вращении. В качестве подвижного соединения расположенного под ступицей ведущего шкива 9 между валом 12 шнека и валом приводного шкива 9 предусматривается установка подвижной шлицевой втулки, которая зафиксирована болтом на валу шкива, следовательно, она перемещается вдоль шлицевого соединения вала 12 в зависимости от положения роликов 8 относительно гребенчатой поверхности диска 11. Ролики 8, в качестве которых можно применить подшипники качения, при вращении вала шнека вместе с осями 10, обкатывают нижнюю гребенчатую поверхность диска 11 и верхнюю часть кожуха 6 шнека мойки, шнек мойки при этом будет совершать крутильные колебания. Диск 11 можно заменять на диски, имеющие разнообразную нижнюю гребенчатую поверхность, регулируя тем самым вибрационное воздействие на обрабатываемые корнеклубнеплоды.

В своем сечении кожух шнека мойки представляет собой цилиндр, который устанавливается и закрепляется вертикально на ванне посредством четырех лап. Его верхняя часть оборудуется фланцем для закрепления крышки шнека и лотком. На противоположной стороне лотка на корпусе шнека шарнирно устанавливается площадка для размещения приводного электродвигателя шнека. Под лотком посредством сварного соединения установлены кронштейны для закрепления приводного электродвигателя измельчителя. В средней части корпуса шнека мойки с двух сторон расположены водопроводящие трубы, служащие одновременно и скобами для осуществления строповки моечной машины. Шнек 15 изготавливается из трубы и витой стальной спирали, которая в верхней части шнека заканчивается выбрасывателем 13, предназначенным для направления очищенных корнеклубнеплодов из шнека 15 в измельчитель 16. Крылач 19 размещается в нижней части шнека, он представляет из себя литой чугунный диск с рассложенными на нем ребрами. Вращение шнека 15 осуществляется в подшипниках, причем нижняя цапфа вращается в подшипнике скольжения, а верхняя - в шарикоподшипниках. Привод шнека осуществляется посредством клиноременной передачи, которая в обязательном порядке должна быть закрыта кожухом.

Измельчитель имеет в своем составе литой корпус, нижний и верхний диски, два горизонтальных и четыре вертикальных ножа. Крепление корпуса измельчителя осуществляется к фланцу электродвигателя. Вместе с корпусом отлита и горловина, на которой закрепляется выгрузной поворотный лоток. Положение поворотного лотка фиксируется гайкой с барашком. В измельчителе 16 диски устанавливаются на вал электродвигателя на шпонке. Диски и ножи на валу электродвигателя дополнительно закрепляются торцовым болтом, имеющим спиральную головку, которая имеет режущие кромки, что позволяет устранить нейтральную зону в центре диска и улучшить сам процесс измельчения. К литой крышке 14 измельчителя крепится переходник, который служит приемной камерой для корнеклубнеплодов. Крышка с переходником шарнирно соединяется с корпусом измельчителя и двумя откидывающимися болтами крепится к измельчителю 16. Крышка 14 измельчителя в случае его забивания откидывается вверх, что предотвращает поломку шнека 15.

Для обеспечения выгрузки из моечной 18 ванны камней, песка и грязи установлен скребковый транспортер-камнеуловитель 2. Приводится этот транспортер при помощи цепной передачи от мотор-редуктора 3. Крепление приводной звездочки транспортера на валу осуществляется срезным штифтом, который является предохранителем при возможных перегрузках.

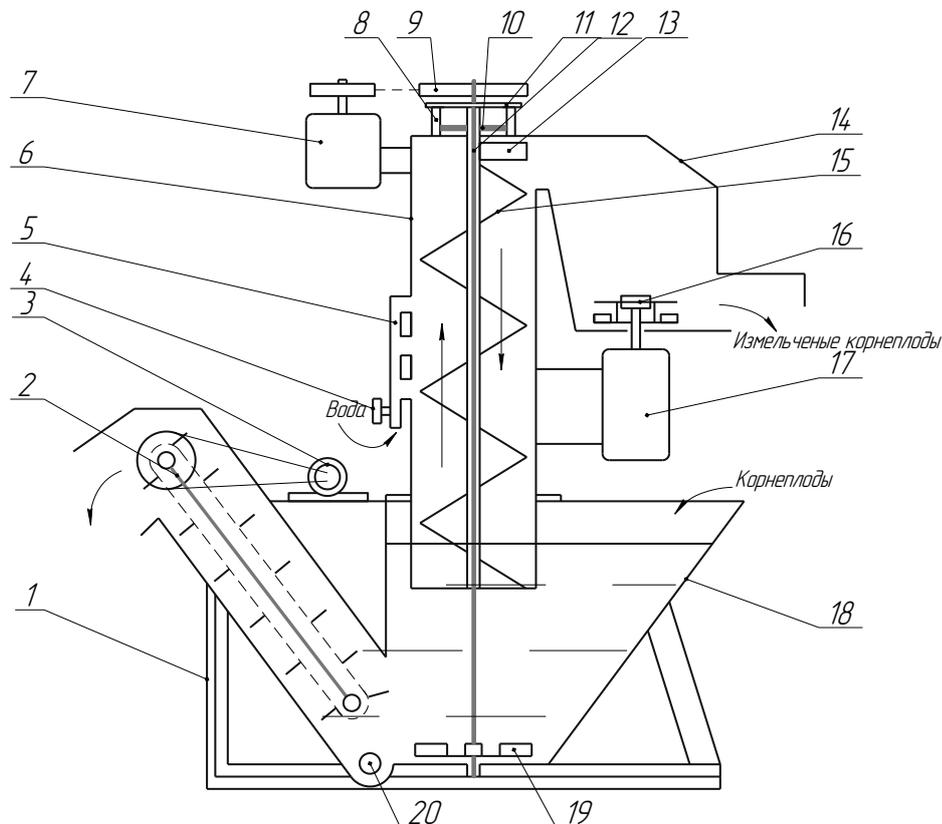


Рисунок 1 - Схема вибрационно-шнековой мойки ВШМ-5: 1 - рама; 2 - транспортер-камнеуловитель; 3, 7, 17 - электродвигатели; 4 - вентиль; 5 - коллектор для подвода воды; 6 - кожух шнека мойки; 8 - ролик; 9 - шкив; 10 - соединительная ось; 11 - диск; 12 - вал; 13 - выбрасыватель; 14 - крышка измельчителя; 15 - шнек; 16 - измельчитель; 18 - моечная ванна; 19 - крылач; 20 - люк

Принцип работы. Перед запуском машины необходимо открыть кран и тем самым заполнить моечную ванну 18 водой до уровня переливной трубки. После чего необходимо последовательно

включить измельчитель 16, шнек 15 и транспортер-камнеуловитель 2. После того как все механизмы мойки работают, необходимо произвести включение транспортера для загрузки корнеклубнеплодов в моечную ванну 18. Загрузка корнеклубнеплодов в моечную ванну может быть осуществлена транспортером ТК-5Б, корнеклубнеплоды попадая в моечную ванну под действием вращающегося водяного потока, который создается крыльцом, отделяются от загрязнений, затем захватываются шнеком 15 и им направляются через выбрасыватель 13 в измельчитель 16. Камни и другие крупные примеси, имея соответственно большую плотность, чем очищаемы корнеклубнеплоды, тонут в воде и опускаются на дно моечной ванны 18 и посредством крыльча 19 отбрасываются в приемную горловину транспортера транспортера-камнеуловителя 2 и удаляются из моечной машины.

По мере продвижения корнеклубнеплодов по шнеку 15 к измельчителю 16 вторично омываются встречным потоком чистой воды, шнек при этом будет совершать крутильные колебательные движения, т.е. будет вибрировать, отбивая тем самым оставшиеся загрязнения с корнеклубнеплодов. Корнеклубнеплоды в измельчителе горизонтальными ножами предварительно измельчаются на ломтики, которые после этого попадают на лопатки диска и под действием центробежных сил они отбрасываются к деке, где будет происходить их окончательное измельчение. Масса корнеклубнеплодов после измельчения, проходя между ножами противорежущей гребенки на нижний диск и далее его лопатками через направляющий рукав, выбрасывается наружу.

Предлагаемая вибрационно шнековая мойка корнеклубнеплодов имеет следующие технические характеристики:

1. производительность мойки – 7 т/ч;
2. мощность на привод – 11 кВт;
3. частота вращения шнека – 72 мин⁻¹;
4. частота вращения диска, мин⁻¹:
при мелком измельчении – 920;
при крупном измельчении – 465;
5. степень измельчения, %:
а) для КРС (ломтики толщиной до 15 мм) – 100;
б) для свиней частицы: до 15 мм – не менее 70;
до 10 мм – не более 30;
6. остаточная загрязненность корнеклубнеплодов – не более 3 %;
7. диаметр ролика вибрационного механизма шнека – 0,06 м;
8. частота колебаний шнека – от 3 до 7 Гц;
9. амплитуда колебаний шнека – от 20 до 40 мм;
10. габаритные размеры, мм:
длина – 2200;
ширина – 1360;
высота – 2850;
11. Масса – 930 кг.

Вывод: Предлагаемая конструкция вибрационно-шнековой мойки корнеклубнеплодов позволит снизить энергоемкость технологического процесса мойки корнеклубнеплодов и повысить качество их мойки.

Литература

1. Белов, Г.Д. Комплексная механизация кормопроизводства / Г.Д. Белов, В.А. Дьяченко, И.А. Долгов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 351 с.
1. Велихов, И.П. Механизация и автоматизация животноводства / И.П. Велихов, А.С. Четкий. - М.: Агропромиздат, 1991. - 431 с.

УДК 665.753.4

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО И ПРОБЛЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Полюшкина М.П.
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются качественные характеристики дизельного топлива и способы их контроля.

Ключевые слова: дизельное топливо, качественные характеристики, контроль качества, методы диагностики.

DIESEL FUEL AND PROBLEMS OF OPERATIONAL QUALITY CONTROL

Polyushkina M.P.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The article discusses the qualitative characteristics of diesel fuel and how to control them.*

Keywords: *diesel fuel, quality characteristics, quality control, diagnostic methods.*

Россия крупнейший обладатель нефтегазовых залежей и один из крупных поставщиков нефтепродуктов. На конец 2018г. в России по информации Росстата переработка нефти составила 291 млн.т. увеличившись на 2,1% (рис.1). Это второй максимум в современной истории Росси, уступая лишь немного объемам переработки 2014г. – 295 млн.т. и соответствует уровню 1975г. Стоит отметить, что уровень Советского максимума во второй половине 80х по переработки нефти находился в районе 310 млн. т, а в 1980 был на уровне 325 млн.т. По объемам переработки Россия находится на третьем месте в мире, существенно отставая от лидеров – это США и Китай.

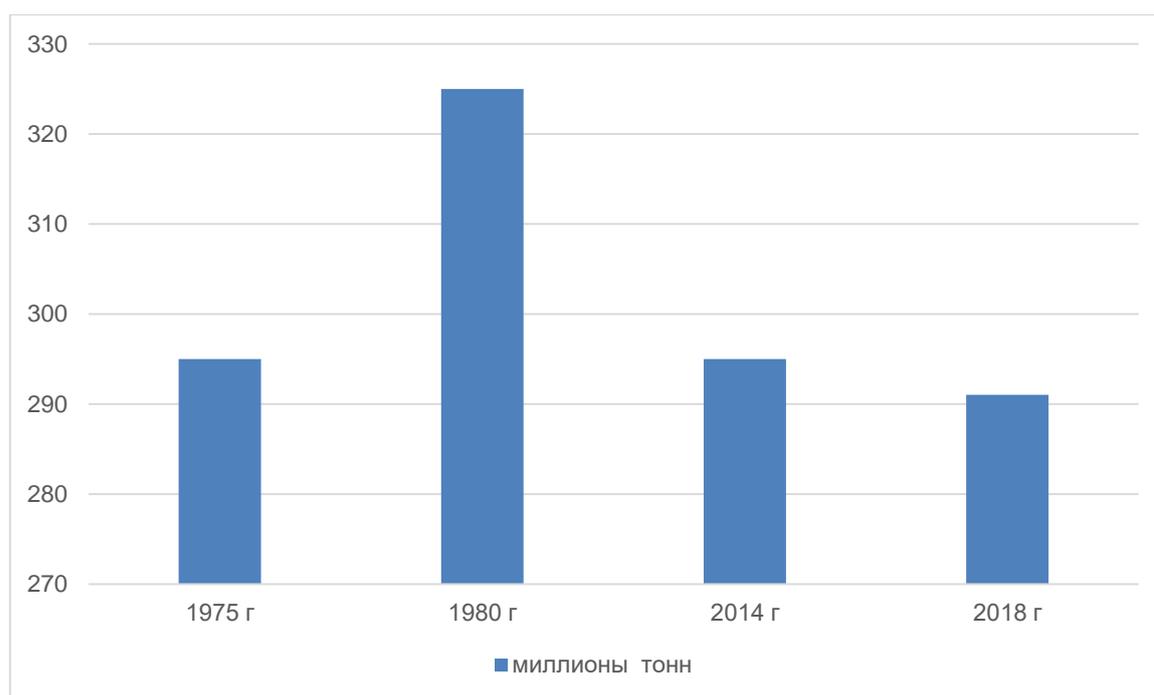


Рисунок 1 -Объемы переработки нефти в России

Все произведенные в России жидкие углеводородные топлива, которые являются нефтяными топливами среднего погона, обычно имеют интервал кипения в диапазоне от 100 до 500 °С. Полученные из нефти топлива могут включать дистиллат атмосферной или вакуумной гонки, газойль крекинга, смеси в любой пропорции прямогонного дистиллата и дистиллата термического и/или каталитического крекинга. Нефтяные топлива включают керосин, реактивные топлива, дизельные топлива, печные топлива и мазуты.[3]

Одним из наиболее востребованных на сегодняшний день нефтяных топлив является дизельное топливо (ДТ). Оно представляет собой жидкий топливный продукт, получающееся из керосиново-газойлевых фракций прямой перегонки нефти и определяются температурой выкипания соответствующей фракции в крекинге нефти. Дизельные фракции обычно имеют температуру начала перегонки около 160 °С и выкипают при 180 - 360 °С, в зависимости от сорта и предназначения топлива используется как топливо для дизельных двигателей. [2]

После изобретения Дизеля, его двигатель, претерпев некоторые изменения в течении ста лет стал самым востребованным и практичным в использовании в разных областях деятельности. Главной его особенностью стала высокая эффективность и экономичность. Дизельный двигатель способен отработать 500 тыс.км. без капитального ремонта при условии использования качественного топлива и регулярном уходе.[5]

Одно из самых широких применений дизель получил в сельскохозяйственной и строительной спецтехнике. Основными критериями здесь стали не только экономичность, надежность, но и удобство в обслуживании. На спец и сельхозтехнике используют дизели различной мощности. Чаще

всего для таких машин применяется механическая система впрыска топлива, а также простая система воздушного охлаждения.[6]

Повышение эксплуатационного ресурса двигателей и постоянное совершенствование конструкции дизелей непременно ведет к заострению внимания на качестве используемого ДТ.

В соответствии с ТР ТС 013/2011 требования к количественным показателям характеристик дизельного топлива определены с учетом экологического класса и типом топлива (зимнее, летнее, межсезонное) и приведены в Таблице 1 [1].

Таблица 1- Требования к характеристикам дизельного топлива

Характеристики дизельного топлива	Единица измерения	Нормы в отношении экологического класса			
		К2	К3	К4	К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	500	350	50	10
Температура вспышки в закрытом тигле, не ниже:					
для летнего и межсезонного дизельного топлива	°C	40	40	55	55
для зимнего и арктического дизельного топлива		30	30	30	30
Фракционный состав – 95% объемных перегоняется при температуре, не выше	°C	360	360	360	360
Массовая доля полициклических ароматических углеводородов, не более	%	-	11	11	8
Цетановое число для летнего дизельного топлива, не менее	-	45	51	51	51
Цетановое число для зимнего и арктического дизельного топлива, не менее	-	-	47	47	47
Предельная температура фильтруемости, не выше:					
летнее дизельное топливо	°C	-	-	-	-
зимнее дизельное топливо		- 20	- 20	- 20	- 20
арктическое дизельное топливо		- 38	- 38	- 38	- 38
межсезонное дизельное топливо		- 15	- 15	- 15	- 15
Смазывающая способность, не более	мкм	-	460	460	460

Оценкой качества ДТ на выпускающем нефтеперерабатывающем предприятии (НПП) осуществляется стандартными лабораторными методами по показателям физико-химических свойств в соответствии с нормами и требованиями ГОСТ. Определение, одного из ключевых показателей качества топлива, характеризующего эксплуатационные свойства конечного продукта (цетановое число), осуществляют прямым методом. Прямые методы в свою очередь подразделяются на два типа – испытание в тестовом двигателе и испытания на установке задержки самовоспламенения.[7]

Для оценки качества топлив в потоке производства применяют автоматические анализаторы качества нефтепродуктов они позволяют реализовать оперативный контроль за технологическим процессом. Практически все применимое оборудование на нефтеперерабатывающих предприятиях при оценке характеристик ДТ, достаточно громоздко, сложно в обслуживании и требует определенной для каждого типа оснастки.[4]

В новых реалиях конкурентной борьбы за потребителя, в условиях недобросовестных поставщиков (поставляемых заведомый контрафакт), розничным поставщикам не всегда есть возможность прямого доступа к специализированным лабораториям. Для решения данной проблемы на первое место выходят портативные средства контроля качества топлива, но на сегодняшний день они не в полной мере отвечают предъявляемым к ним требованиям.

Большинство разработанных приборов для определения качеств ДТ могут анализировать только одну-две характеристики, например:

- ПОЗ-Т – прибор, предназначенный для определение свободной воды и механических примесей в топливе;
- октанометр - предназначен для определения цетанового (октанового) числа и температуры застывания.

Решение этой проблемы возможно при условии разработки новых портативных приборов и методов экспресс-диагностики состояния дизельного топлива, что позволит осуществить контроль

уровня соответствия качественных характеристик дизельного топлива существующим требованиям в автоматическом режиме.

Изыскания и исследования на эту тему ведутся как в России, так и за рубежом. Потенциально перспективными, считаются на сегодняшний день, методы контроля качественных и количественных характеристик топлив, включающих в себя электромагнитные и акустические способы получения информации. Но насколько затратным будет производства данного типа приборов (средств измерений), позволяющих использовать эти методы предугадать сложно.

Литература

1. ТР ТС 013/2011 Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» от 18.10.2011 г.
2. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия. – Введ. - 01.07.2006. – Москва
3. ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия – Введ. – 01.01.2015. – Москва: ОАО «ВНИИ НП»,
4. Астапов В.Н. Аналитический обзор электрофизических характеристик углеводородных жидкостей и применение их в информационно-измерительных системах для контроля качества топлив// Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 5 – С. 5-27
5. Батрак А. П., Тюрюмина А. В., Никитина А. В. Качественный анализ дизельных топлив акустическим методом// Качество, продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции (18-19 ноября 2014 года)/ ред. кол.: Павлов Е. В. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т., Курск, 2014. 576 с.
6. Меркулов Д.В. Некоторые аспекты анализа потребления моторного топлива на внутреннем рынке России // Научные труды– 2010 Москва - Том: 8 Страницы: 743-756 ISSN: 2076-3182, УДК: 338.
7. Шамов, А.В. Применение ультразвука для определения октанового числа бензина [Электронный ресурс] /А.В. Шамов // Приоритеты развития отечественного автотракторостроения и подготовки инженерных и научных кадров: 63-я Междунар. научн.-техн. конф. ассоциации автомобильных инженеров, Москва, 2009. - М.: МГГУ «МАМИ», 2009. – Кн. 3. – С. 166-173. - http://www.mami.ru/science/autotr2009/scientific/article/s03/s03_28.pdf
8. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации (электронный ресурс) /Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>, свободный. (Дата обращения 25.03.2019г.)

УДК 629.3.027.3

СПОСОБ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИЦЕПА И ШАССИ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Ткаченко С.В., Седаков Д.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: на основании анализа специфики использования прицепного состава мобильного транспорта и обобщения практического опыта использования транспортных поездов авторами установлена возможность повышения степени технической унификации в сфере производства прицепов. Предложено техническое решение, расширяющее возможности прицепа, повышающее его эффективность в сфере эксплуатации.

Ключевые слова: автомобиль, минитрактор, мотоблок, тормозная система, универсальный прицеп, унификация, модуль.

METHOD OF CHANGING THE CONSTRUCTIVE OPERATIONAL PARAMETERS OF THE TRAILER AND CHASSIS FOR ITS IMPLEMENTATION

Tkachenko S.V., Sedakov D.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: based on the analysis of the specifics of using the trailer composition of mobile transport and generalizing practical experience in using transport trains, the authors established the possibility of increasing of technical unification in the field of trailer production. A proposed technical solution expands the trailer's capabilities and increases its efficiency in the field of operation.

Key words: car, mini tractor, motoblock, brake system, universal trailer, unification, module.

Эффективность транспорта определяет уровень развития народного хозяйства нашей страны. В связи с совершенствованием и оптимизацией транспортно-коммуникационной инфраструктуры количество требований к транспортным средствам постоянно возрастает, и их функциональные возможности должны расширяться [1].

Для обеспечения перевозок разнообразных народнохозяйственных грузов предприятиями малых форм хозяйствования и физическими лицами в населённых пунктах и пригородах, в сельской местности наиболее интенсивно используются прицепы с тягачами из легковых автомобилей, минитракторов, внедорожных мототранспортных средств, мобильных средств малой механизации (средних и тяжёлых мотоблоков).

В составе с легковыми автомобилями используются прицепы полной массой до 750 кг, а также оборудованные тормозными системами прицепы большей массы. Обязательное условие – оснащение прицепов подвеской колёс.

Минитракторы и внедорожные мототранспортные средства способны буксировать прицепы полной массой до 800 кг необорудованные тормозными системами.

Тяжёлые мотоблоки агрегируются с прицепами и полуприцепами полной массой 500 – 680 кг, имеющими рабочее место оператора, рабочую и стояночную тормозные системы.

Ввиду низкой конструктивной скорости, для прицепов минитракторов и мотоблоков оснащение подвеской необязательно, однако желательно для обеспечения сохранности перевозимого груза и более плавного хода буксирующего транспортного средства.

Объём пространства грузовых кузовов выпускаемого ассортимента прицепов каждого вида практически одинаков и находится в диапазоне 0,6 – 1,2 м³.

Тягачи, за исключением мотоблоков, оснащаются тягово-сцепными устройствами и штепсельными розетками, предназначенными для подключения систем освещения и сигнализации прицепа. Основные размеры и расположение коммутационных устройств стандартизированы. Российские стандарты аналогичны стандартам ISO-1103 и ISO-1724, поэтому коммутация тягачей и (или) прицепов иностранного производства не вызывает сложностей.

Цены на услуги транспорта и транспортные средства постоянно растут. Приобретение прицепов, специализированных по видам тягачей значительно сокращает номенклатуру выполняемых работ, снижает коэффициент использования пробега, увеличивает капиталовложения на подвижной состав, себестоимость перевозок и, как следствие, цены на продукцию.

Анализ специфики использования прицепного состава мобильного транспорта, исследование соответствия конструкции, оборудования и технического состояния прицепных транспортных средств установленным правилам, нормативам и стандартам в отношении технологической эффективности и обеспечения безопасности процессов позволили установить общность применяемых технологий, однородность конструктивных и массогабаритных параметров прицепного подвижного состава для группы мобильных транспортных, тяговых и энергетических средств:

- автомобили категории N1;
- внедорожные мототранспортные средства категории A1 (квадроциклы, мотовездеходы, снегоходы, снегоболотоходы);
- минитракторы;
- средние и тяжёлые двухколёсные мотоблоки.

Результаты исследований показывают возможность правовой- и определяют предпосылки конструктивной унификации прицепного подвижного состава приведённой группы тягачей. Принципы универсализации в сфере эксплуатации и принципы технической унификации в сфере производства, направленной, в первую очередь, на устранение излишнего многообразия изделий, их составных частей и процессов изготовления будут способствовать формированию более осмысленного подхода к созданию транспортных и машинно-технологических комплексов для решения задач повышения ресурсосберегающей и экологической эффективности ведения народного хозяйства.

Однако в некоторых природно-производственных условиях существуют определённые технологические ограничения, вызванные сложностями использования универсального прицепа с тягачами, отличающимися габаритной шириной и размерами колеи, например, автомобилями и мотовездеходами. Большая на 0,4–0,6 м ширина автомобильного прицепа не позволит поезду на основе мотовездехода перемещаться в стеснённых условиях лесного бездорожья, а мотоблоку – в стеснённых условиях теплиц. Напротив, прицепы с узкой колеёй не обеспечат автопоезду необходимой устойчивости при движении по скоростным магистралям [2].

Разработка в этой связи универсального прицепа с изменяемыми конструктивно-эксплуатационными параметрами представляет собой весьма актуальную задачу.

Научная гипотеза состоит в том, что возможность конструктивной адаптации габаритной ширины и размера колеи прицепа к одноимённым параметрам разнообразных тягачей обеспечат повышение степени технической унификации в сфере производства прицепов, и расширение их возможностей, повышение эффективности в сфере эксплуатации.

Разработано шасси универсального прицепа модульной конструкции. Различные варианты его исполнения могут комплектоваться из следующих модулей: несущая система, подвеска колёс, грузовой кузов, короб-кресло оператора, тормозная система, система освещения и сигнализации.

Модули независимой подвески колёс прицепа закреплены на продольных лонжеронах 1 и 2 рамы лестничного типа и представляют собой совокупность устройств, осуществляющих упругую связь колёс с несущей системой, обеспечивающих затухание колебаний прицепа от воздействий неровностей пути, создающих толчки, удары и вибрации (рис. 1, в).

Направляющие элементы 3 несут основание ступиц спаренных колёс 4 каждого борта прицепа. Колёсно-ступичные узлы установлены по обе стороны от направляющего элемента подвески и закреплены с возможностью независимого вращения и быстрого выборочного демонтажа.

Роль демпфирующих элементов выполняют гидравлические амортизаторы.

Способ изменения конструктивно-эксплуатационных параметров прицепа заключается в выборочном демонтаже наружных 5 или внутренних 6 колёсно-ступичных узлов, либо использование прицепа на сдвоенных опорных колёсах каждого борта.

Демонтаж наружных колёсно-ступичных узлов адаптирует прицеп под узкоколейные тягачи и/или стеснённые условия использования (рис. 1, б). Величина внутренней колеи согласуется с междурядьями основных пропашных сельскохозяйственных культур.

Демонтаж внутренних колёсно-ступичных узлов обеспечивает равенство колеи прицепа и тягача-автомобиля, высокую устойчивость прицепа против скольжения и опрокидывания на дорогах общего пользования при эксплуатации с тягачами категории «N1» (рис. 1, в).

Применение спаренных колёс каждого борта повышает грузоподъёмность прицепа и делает возможным его более производительное использование в составе автопоезда или тракторного поезда в том числе на слабонесущих грунтах (рис. 1, а).

Модуль «грузовой кузов» выполнен в виде открытой бортовой платформы с откидными бортами. Металлический силовой каркас платформы обшит листовым материалом (бакелитовая фанера, оцинкованная сталь, рифлёный алюминиевый прокат), что определяет широкие возможности хозяйственного использования прицепа.

Шарнирное соединение грузового кузова с дышлом прицепа обеспечивает возможность его саморазгрузки.

Модуль «короб-кресло оператора», предназначен для размещения водителя, управляющего двухколёсным мотоблоком. Модуль располагается на дышле прицепа, который в этом варианте использования является полуприцепом.

Короб герметичен, обеспечивает сохранность грузов от факторов внешней среды. Крышка короба устанавливается на шарнирах и может открываться вперёд. Её верхняя площадка является сиденьем водителя.

Тормозная система выполняет функции рабочей и стояночной систем. Привод рабочей тормозной системы выбирается из группы: инерционный автоматический привод (при использовании транспортного средства в качестве прицепа), ножной механический привод (при использовании транспортного средства в качестве полуприцепа). Стояночная система имеет механический мануальный привод.

Конструкция шасси обеспечивает возможность достижения высоких скоростей перемещения, безопасность при совершении манёвров, необходимую энергоёмкость и сохранность грузов.

Инновационность проекта базируется на основном технико-технологическом преимуществе относительно известных конструкций автомобильных и тракторных прицепов – трансформируемости шасси, обеспечивающей возможность использования прицепа:

- на дорогах общего пользования в составе автопоезда с тягачами из автомобилей категории «N1»;
- в условиях естественных ландшафтов с мотовездеходами и минитракторами;
- в условиях закрытых тепличных комплексов и животноводческих помещений в составе с двухколёсными тракторами – мотоблоками.

Ещё одно преимущество – модульность конструкции. Модульность позволяет проектировать целое семейство моделей, выполненных на одной элементной базе. Масштабирование некоторых модулей позволит изменять эксплуатационные свойства прицепа или придать новые.

Универсальный прицеп будет полезен в условиях:

- личного подсобного хозяйства;
- сельского хозяйства;
- лесного хозяйства;
- рекреационной деятельности людей и туристических организаций.

В настоящее время ведётся опытно-конструкторская работа над созданием экспериментального образца прицепа: проектирование, компьютерное моделирование, подбор материалов для изготовления несущей системы и основных элементов шасси.

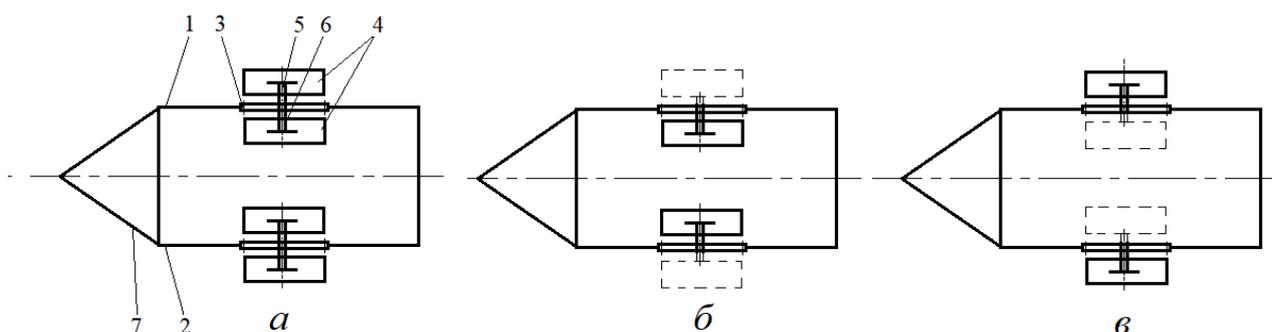


Рисунок 1. Схема адаптации шасси прицепа под:
 а – использование в составе автопоезда или тракторного поезда в том числе на слабонесущих грунтах;
 б –узкоколейные тягачи и/или стеснённые условия использования;
 в – эксплуатацию с тягачами категории «N1»;
 1, 2 – продольный лонжерон рамы; 3 – направляющий элемент подвески; 4 – спаренные колёса борта;
 5 – наружный колёсно-ступичный узел; 6 – внутренний колёсно-ступичный узел; 7 – дышло.

Литература:

1. Филимонов, К. В. Специфика рекреационного использования внедорожных мототранспортных средств / К. В. Филимонов // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. с. 43-48.
2. Филимонов, К. В. Устройство и эксплуатация внедорожных мототранспортных средств / К. В. Филимонов. – Красноярск.: изд-во ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 2017. – 558 с.

УДК 629.114.2

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА 4К4Б «КИРОВЕЦ» К-424 НА ОПЕРАЦИЯХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Хохряков А.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены результаты расчета рациональных параметров эксплуатационных характеристик колесного трактора 4 класса тяги в составе почвообрабатывающих агрегатов, выполняющих основные операции почвообработки.

Ключевые слова: Эксплуатационный показатель, колесный трактор, почвообработка, балластирование, буксование, колебания нагрузки.

OPERATING CHARACTERISTICS OF THE WHEEL RESIDENT OF KIROV TRACTOR 4K4B OF K-424 ON OPERATIONS OF PROCESSING OF THE SOIL

Hokhryakov A.A.

Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russia

Summary: Results of calculation of rational parameters of operational characteristics of the wheel tractor 4 classes of pull-rod as a part of the soil-cultivating units which are carrying out the main operations of pochvoobrabotka are presented in article.

Keywords: Operational indicator, wheel tractor, pochvoobrabotka, ballasting, slipping, fluctuations of loading.

Операции обработки почвы разделены на три основные группы [1], каждая из которых включает в себя определенные виды почвообрабатывающих воздействий, к которым предъявляются соответствующие агротехнические требования. Одно из важнейших требований это значение рабочей скорости агрегата V_{gr} при выполнении различных технологических операций, соответствующее правилам агротехники.

Одним из основных методов обеспечения оптимальных значений параметров тягово-динамической характеристики трактора является выбор наиболее рациональных значений эксплуатационной массы трактора m_3 с установкой сдвоенных (2К) колес или одинарных (1К) колес [2].

Эксплуатационные показатели трактора К-424 желательнее определять с помощью универсальной методики, которая позволяет установить наиболее рациональные массо-энергетические параметры трактора, как энергосредства в составе почвообрабатывающих агрегатов.

Оптимальные значения $m_{уд}^*$ (кг/кВт) определялись по формуле [3]:

$$m_{уд}^* = \frac{\eta_T \cdot 10^3}{g \cdot \varphi_{кр}^* \cdot V_H^*}, \quad (1)$$

где η_T - тяговый КПД; g - ускорение силы тяжести; $\varphi_{кр}^*$ - коэффициент использования сцепного веса; V_H^* - номинальная скорость движения агрегата, м/с.

Оптимальная величина эксплуатационной массы трактора $m_{э}^*$ на одинарных (1К) и сдвоенных (2К) колесах без балласта и с балластными грузами, соответствующая значениям $m_{уд}^*$, рассчитывалась по формуле [3]:

$$m_{э}^* = m_{уд}^* \cdot N_{эз} \cdot \xi_N^*, \quad (2)$$

где $N_{эз}$ - эксплуатационная мощность дизеля трактора, кВт; ξ_N^* - оптимальная степень использования мощности двигателя.

Буксование δ и другие основные параметры потенциальной тяговой характеристики трактора для различных значений $\varphi_{кр}$ устанавливали по выражениям [4]:

$$\delta = \frac{a \cdot \varphi_{кр}}{(b - \varphi_{кр})}; \quad (\text{для 1К}) \quad (3)$$

$$\delta = \frac{a \cdot (\varphi_{кр} - d)}{b - \varphi_{кр} + d}; \quad (\text{для 2К}) \quad (4)$$

$$\eta_T = \eta_{тр} \cdot (1 - \delta) \frac{\varphi_{кр}}{(\varphi_{кр} + f)}; \quad (5)$$

$$P_{кр} = m_{э}^* \cdot g \cdot \varphi_{кр} \cdot 10^{-3}, \quad (6)$$

$$V_H = \frac{\eta_T}{(g \cdot \varphi_{кр} \cdot m_{уд}^* \cdot 10^{-3})}; \quad (7)$$

$$N_{кр} = (m_{э}^* \cdot \eta_T) / m_{уд}^*, \quad (8)$$

где a, b, d - расчетные коэффициенты ($a = 0,11, b = 0,773, d = 0,04$ для 2К); $\eta_{тр}$ - КПД трансмиссии, (0,837); f - коэффициент сопротивления качению (для 1К - $f = 0,07$, для 2К - $f = 0,05$); $P_{кр}$ - сила тяги, кН; $N_{кр}$ - тяговая мощность трактора, кВт.

Результаты расчетов представлены в таблицах 1 и 2 и на рисунке 1.

Таблица 1 - Параметры потенциальной тяговой характеристики трактора К - 424 (комплектация 1К) при эксплуатационной мощности дизеля $N_{эз} = 158$ кВт и $f = 0,07$

$\varphi_{кр}$	η_T	δ	$m_{уд1} = 51,424$ кг/кВт (8125 кг)			$m_{уд2} = 56,15$ кг/кВт (8872 кг)			$m_{уд3} = 65,04$ кг/кВт (10276 кг)		
			$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт
0,25	0,619	0,053	19,91	4,91	97,82	21,74	4,5	97,82	25,18	3,89	97,82
0,3	0,626	0,077	23,89	4,14	98,92	26,08	3,79	98,9	30,21	3,28	98,9
0,35	0,634	0,091	27,87	3,6	100,33	30,43	3,29	100,17	35,25	2,84	100,18
0,37	0,634	0,10	29,46	3,4	100,17	32,17	3,11	100,18	37,26	2,69	100,17
0,38	0,632	0,106	30,26	3,3	99,86	33,04	3,02	99,86	38,27	2,61	99,86
0,39	0,630	0,112	31,05	3,2	99,53	33,91	2,94	99,55	39,28	2,54	99,55
0,41	0,626	0,124	32,65	3,03	98,92	35,65	2,78	98,92	41,29	2,4	98,91
0,42	0,624	0,131	33,44	2,95	98,59	36,52	2,7	98,6	42,3	2,33	98,6
0,43	0,621	0,138	34,24	2,87	98,12	37,39	2,63	98,13	43,3	2,27	98,11
0,44	0,617	0,145	35,04	2,78	97,5	38,26	2,55	97,5	44,31	2,2	97,48
0,45	0,614	0,153	35,83	2,71	97,01	39,13	2,48	97,03	45,32	2,14	97,02

Таблица 2 - Параметры потенциальной тяговой характеристики трактора К - 424 (комплектация 2К) при эксплуатационной мощности дизеля $N_{эз} = 158$ кВт и $f = 0,05$

$\varphi_{кр}$	η_T	δ	$m_{уд1} = 56,58$ кг/кВт (8940 кг)			$m_{уд2} = 61,94$ кг/кВт (9787 кг)			$m_{уд3} = 69,89$ кг/ кВт(11042)		
			$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт	$P_{кр}$, кН	V_{gi} , м/с	$N_{кр}$, кВт
0,25	0,669	0,041	21,9	4,83	105,78	23,98	4,41	105,75	27,05	3,91	105,69
0,3	0,677	0,056	26,28	4,07	106,96	28,77	3,72	106,98	32,46	3,3	106,95
0,35	0,678	0,074	30,66	3,49	107,0	33,57	3,19	107,13	37,87	2,83	107,11

0,37	0,677	0,082	32,42	3,3	106,99	35,49	3,02	106,98	40,04	2,67	106,97
0,39	0,674	0,091	34,17	3,12	106,61	37,41	2,85	106,62	42,2	2,52	106,34
0,41	0,672	0,10	35,92	2,96	106,32	39,32	2,70	106,18	44,37	2,39	106,11
0,43	0,666	0,112	37,67	2,79	105,1	41,24	2,55	105,23	46,53	2,26	105,16
0,44	0,663	0,118	38,55	2,72	104,86	42,2	2,48	104,76	47,61	2,2	104,74
0,45	0,660	0,124	39,43	2,65	104,49	43,16	2,42	104,45	48,7	2,14	104,28
0,47	0,652	0,138	41,18	2,5	102,95	45,08	2,29	103,02	50,86	2,03	103,01

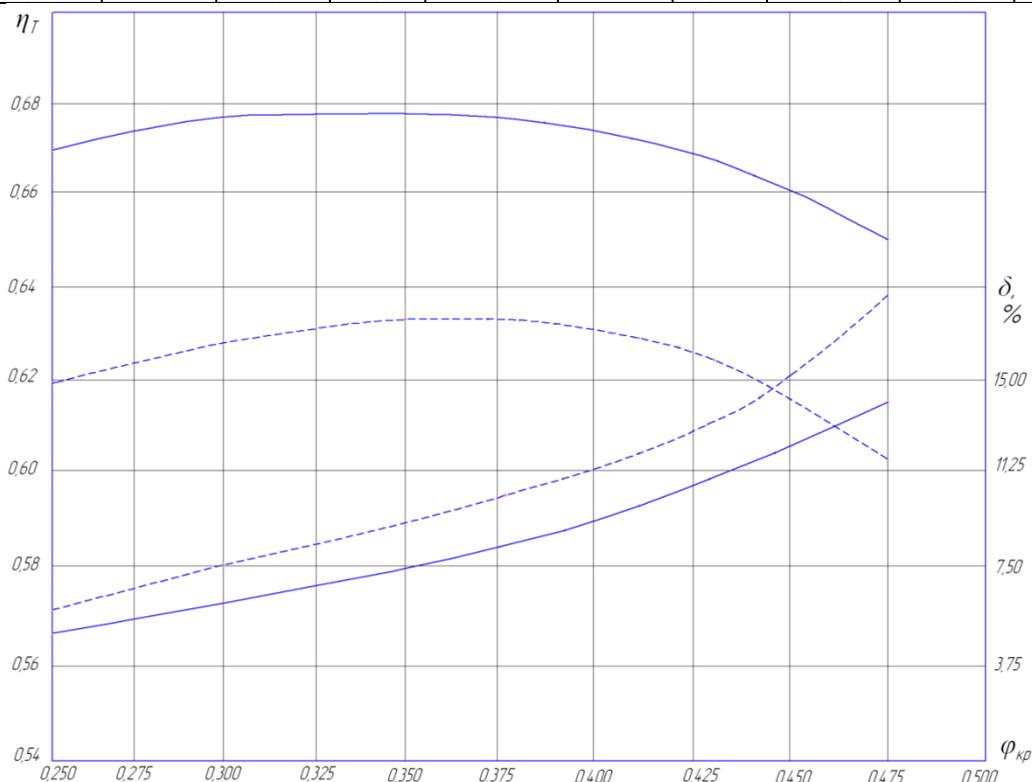


Рисунок 1 – Характеристики η_t , $\delta = f(\varphi_{кр})$ трактора К-424 с одинарными (1К) и сдвоенными (2К) колесами: _____ - 2К, _____ - 1К.

По результатам вычислительного эксперимента дана оценка тягово – сцепных свойств трактора с одинарными и сдвоенными колесами при различных значениях массы $m_{уд}^*$.

В ходе анализа таблиц 1 и 2 установлено, что в диапазоне оптимальных значений коэффициента сцепного веса $\varphi_{кр}$ (0,38...0,44 для 1К и 0,37...0,44 для 2К) и соответствующих рабочих скоростей V_{gi} ($2,2 \pm 0,25$ для первой группы операций почвообработки, $2,7 \pm 0,3$ для второй группы и $3,3 \pm 0,5$ для третьей группы) наиболее эффективными являются следующие показатели тяговой характеристики трактора К-424.

- комплектация 1К: оптимальные значения $\varphi_{кр}^*$ для операций третьей группы почвообработки находятся в пределах 0,35...0,43 ($m_{уд1} = 51,424$ кг/кВт), для операций второй группы-0,38...0,44 при $m_{уд2} = 56,15$ кг/кВт и для первой группы – 0,41...0,45 ($m_{уд3} = 65,04$ кг/кВт). При таких значениях $\varphi_{кр}^*$ обеспечиваются максимальные значения тяговой мощности трактора К-424 с комплектацией 1К и производительности различных почвообрабатывающих агрегатов;

- комплектация 2К: оптимальные значения $\varphi_{кр}^*$ для операций третьей группы почвообработки находятся в пределах 0,35...0,43 ($m_{уд1} = 56,58$ кг/кВт), для операций второй группы-0,37...0,45 при $m_{уд2} = 61,94$ кг/кВт и для первой группы – 0,41...0,47 ($m_{уд3} = 69,89$ кг/кВт). Рекомендованные значения $\varphi_{кр}^*$ для трактора К-424 с комплектацией 2К обеспечивают максимальную тяговую мощность трактора и производительность агрегатов при выполнении почвообрабатывающих операций.

Применение сдвоенных колес (комплектация 2К) позволит увеличить тяговый КПД трактора на 6% за счет снижения коэффициентов буксования δ и сопротивления перекатыванию трактора f .

При выборе режимов работы трактора и агрегата необходимо учитывать уровень колебаний внешней нагрузки, обусловленный неоднородностью почвенного состава и другими факторами. Колебания внешних входных воздействий порождают колебания силы тяги на крюке трактора $P_{кр}$, что негативно сказывается на тяговой мощности $N_{кр}$ и удельном расходе топлива $g_{кр}$. По этой причине ухудшаются общие показатели работы почвообрабатывающих машинно - тракторных агрегатов.

Для трактора с двигателем постоянной мощности значение тяговой мощности на различных передачах находим по следующему выражению [5]:

$$\bar{N}_{kp} = f(P_{kp}) = \left[0,5(a \bar{P}_{kp} + b \bar{P}_{kp}^2 + b \sigma_p^2) + (a_1 \bar{P}_{kp} + b_1 \bar{P}_{kp}^2 + b_1 \sigma_p^2) \Phi(t_n) + \right. \\ \left. + (a_2 \bar{P}_{kp} + b_2 \bar{P}_{kp}^2 + b_2 \sigma_p^2) \Phi(t_n) - \sigma_p \{b_1 \varphi(t_n) \bar{P}_{kp} + b_2 \varphi(t_n) \bar{P}_{kp}\} \right], \quad (9)$$

где \bar{N}_{kp} - математическое ожидание тяговой мощности на данной передаче, кВт;

a_1, b_1, a, b, a_2, b_2 - расчетные коэффициенты, определяемые при аппроксимации тяговой характеристики трактора;

$$\Phi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \int_0^{t_n} e^{-t^2/2} dt - \text{функция Лапласа для аргумента } t_n;$$

$$\Phi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \int_0^{t_n} e^{-t^2/2} dt - \text{функция Лапласа для аргумента } t_n;$$

$$\varphi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-0,5t_n^2) - \text{плотность распределения аргумента } t_n;$$

$$\varphi(t_n) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-0,5t_n^2) - \text{плотность распределения аргумента } t_n;$$

\bar{P}_{kp} - среднее значение силы тяги, кН;

$$t_n = \frac{P_{kp,n} - \bar{P}_{kp}}{\sigma_p}; \quad t_n = \frac{P_{kp,n} - \bar{P}_{kp}}{\sigma_p};$$

σ_p - среднеквадратическое отклонение силы тяги трактора.

Математические ожидания часового расхода топлива \bar{G}_T определялись с помощью выражения:

$$\bar{G}_T = 0,5(a^* + b^* \bar{P}_{kp}) + (a_1^* + b_1^* \bar{P}_{kp}) \Phi(t_n) + (a_2^* + b_2^* \bar{P}_{kp}) \Phi(t_n) - \sigma_p \{b_1^* \varphi(t_n) + b_2^* \varphi(t_n)\}, \quad (10)$$

где \bar{G}_T - математическое ожидание часового расхода топлива на данной передаче, кг/ч;

$a_1^*, b_1^*, a_2^*, b_2^*, a^*, b^*$ - коэффициенты аппроксимации характеристики трактора по расходу топлива.

Величина средних значений удельного тягового расхода топлива \bar{g}_{kp} рассчитывалась по формуле:

$$\bar{g}_{kp} = \frac{\bar{G}_T}{\bar{N}_{kp}}, \quad (11)$$

где \bar{G}_T - математическое ожидание часового расхода топлива, кг/ч;

\bar{N}_{kp} - математическое ожидание тяговой мощности, кВт.

Результаты расчета средних значений тяговой мощности трактора и оптимальной степени его загрузки λ_p^* в зависимости от значений коэффициента вариации V_p силы тяги на крюке P_{kp} приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Оптимальные нагрузочные режимы работы λ_p^* трактора К-424 (для основных групп операций обработки почвы) при номинальной мощности дизеля $N_{e3} = 176$ кВт

Группа операций	V_p^* , м/с	V_p	Комплектация	m_3^* , кг	$\frac{g_{кр}^*}{\Gamma}$, кВт · ч	Значение $N_{кр}$ при $P_{кр}^*$, кВт	Значение $N_{кр}$ при $v_p=0$	Оптимальное значение $P_{кр}^*$, кВт	λ_p^*	№ передачи	Тяговый КПД η_t	$V_{ропт}^*$, м/с			
1	2,2±0,25	0,15	1К	10276	334	106	112	42	0,875	3	0,624	2,52			
			2К	9787	311	111,6	118	44	0,88	3	0,633	2,54			
			2К	11042	310	114,83	121	45	0,9	3	0,669	2,55			
		0,2	1К	10276	340	102	112	42	0,875	3	0,624	2,43			
			2К	9787	322	107	118	44	0,88	3	0,633	2,43			
			2К	11042	315	110,73	121	45	0,9	3	0,669	2,46			
2	2,7±0,3	0,1	1К	10276	330	109,3	112	42	0,875	3	0,624	2,6			
			2К	8940	321	110,65	116	43	0,843	3	0,642	2,57			
			2К	9787	311	115,5	118	44	0,88	3	0,657	2,63			
			2К	11042	308	118	121	45	0,9	3	0,670	2,62			
		0,15	1К	8125	347	102,64	108	34	0,895	4	0,621	3,02			
			1К	8872	334	107	108,4	35	0,946	4	0,628	3,06			
			1К	10276	335	107,36	110	35	0,972	4	0,634	3,07			
			2К	8940	330	105,6	116	43	0,843	3	0,643	2,46			
			2К	8940	327	109	123	36	0,735	4	0,670	3,03			
			2К	9787	311	111,57	118	44	0,88	3	0,633	2,54			
			2К	9787	313	114,63	116	37	0,974	4	0,675	3,1			
			2К	11042	310	114,83	121	45	0,9	3	0,669	2,55			
			2К	11042	314	114,56	120	37	0,974	4	0,678	3,1			
			3	3,3±0,5	0,05	1К	8125	339	107,38	108	33	0,868	4	0,630	3,254
						1К	8872	325	108,2	108,4	35	0,946	4	0,628	3,1
1К	10276	333				110,93	110	35	0,972	4	0,634	3,17			
2К	8940	319				114,36	123	35	0,814	4	0,656	3,27			
2К	9787	310				118,9	116	37	0,974	4	0,675	3,21			
2К	11042	311				119	120	37	0,974	4	0,678	3,22			
0,1	1К	8125			343	105,63	108	34	0,895	4	0,621	3,11			
	1К	8872			332	109,74	108,4	35	0,946	4	0,628	3,14			
	1К	10276			334	109,63	110	35	0,972	4	0,634	3,13			
	2К	9787			311	117,38	116	37	0,974	4	0,675	3,17			
	2К	11042			312	117,3	120	37	0,974	4	0,679	3,17			

По результатам расчетов с использованием метода функций случайных аргументов установлено, что тяговая мощность трактора $N_{кр}$ с одинарными колесами снижается при значении $V_p = 0 - 0,2$ на 9 % на всех передачах основного тягового диапазона. Для комплектации 2К потери мощности $N_{кр}$, обусловленные воздействием на агрегат и трактор переменных внешних факторов, составляют 8,5 % при максимальной величине V_p , что ниже на 0,5 %, чем при комплектации 1К.

Выводы

1. За счет вариации величины эксплуатационной массы трактора и установки сдвоенных колес можно существенно увеличить эффективность его использования для выполнения различных групп почвообработки.

2. Наиболее рациональной для выполнения всех трех групп операций обработки почвы является эксплуатационная масса трактора $m_3 = 9787$ кг при $m_{уд}^* = 61,94$ кг/кВт с комплектацией 2К. При такой величине m_3 трактора тяговые агрегаты разного технологического назначения имеют наивысшие показатели энергетической эффективности в пределах номинального тягового диапазона ($\Delta\varphi_{кр.н} = 0,370-0,44$).

3. Учет влияния переменных внешних воздействий на почвообрабатывающий агрегат необходим для более сбалансированного выбора рациональных показателей характеристики трактора в составе МТА.

Литература

1. Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов высокой мощности/ Вестник Красноярского ГАУ, № 3. Красноярск, 2014. С. 176-184.
2. Селиванов Н.И. Технологическая адаптация колесных тракторов /Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. ун-т.- Красноярск, 2017.- 216 с.
3. Селиванов Н.И. Макеева В.Н. Эксплуатационные параметры колесных тракторов для зональных технологий почвообработки/ Вестник Красноярского ГАУ, №2. Красноярск, 2015, С.56-63.
4. Селиванов Н.И, Журавлев С.Ю. Адаптация параметров колесного трактора к зональным технологиям почвообработки/ Вестник Красноярского ГАУ. – 2018. - №4. – Красноярский государственный аграрный университет, С. 116-120.
5. Журавлев С.Ю. Оценка эффективности функционирования мобильных сельскохозяйственных агрегатов с использованием тяговой характеристики трактора/ Вестник Красноярского ГАУ. – 2011. - №9. – Красноярский государственный аграрный университет, С. 146-151.

УДК 330.11+504.062

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ:
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Гейнц К. О.

Научный руководитель: Паршуков Д. В., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы снижения ресурсоемкости аграрного производства в Российской Федерации. Рассматриваются понятие и направления ресурсосбережения. Дано описание и классификация ресурсосберегающих технологий. Приведено авторское видение понятия «экономический механизм ресурсосбережения», выделены экономические инструменты стимулирования внедрения ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: сельское хозяйство, ресурсосбережение, экономический механизм,

**ECONOMIC MECHANISM RESOURCE CONSERVATION IN AGRARIAN PRODUCTION:
THEORETICAL ASPECT**

Heinz K. O.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article discusses the issues of reducing the resource intensity of agricultural production in the Russian Federation. The concept and directions of resource saving are considered. A description and classification of resource-saving technologies. The author's vision of the notion "economic mechanism of resource saving" is given, economic tools of stimulating the introduction of resource-saving technologies are highlighted.

Keywords: agriculture, resource saving, economic mechanism

В условиях экономической нестабильности, снижения платежеспособности потребителей, инфляции и роста тарифов, сельскохозяйственные производители вынуждены функционировать в рамках жесткой экономии. Для нивелирования негативных факторов внешней макросреды, а также поддержания приемлемого уровня конкурентоспособности требуется современный подход к организации производства. Сельское хозяйство в Российской Федерации отличается высокой ресурсоемкостью производства. Причин у такой характеристики несколько:

- низкий уровень технической оснащенности отрасли и высокий моральный и физический износ основных фондов;
- сложные природно-климатические условия ведения сельскохозяйственной деятельности;
- высокая стоимость удобрений;
- низкий уровень оплаты труда и как итог низкая мотивация работников;
- отсутствие внятного механизма взаимодействия между агробизнесом и научными учреждениями по вопросам трансферта инноваций и достижений науки;
- преобладание экстенсивных факторов развития производства.

Исследователи сходятся во мнении, что для решения задач устойчивого развития сельского хозяйства требуется переход к высокоинтенсивным, наукоемким ресурсосберегающим технологиям [1]. Под ресурсосбережением автор понимает способ ведения хозяйственной деятельности, при котором обеспечивается сравнительная экономия ресурсов производства. Ресурсосбережение является важным условием эффективности в аграрной сфере. При неэластичном спросе на сельскохозяйственную продукцию, рост маржи можно получить, снижая затраты на производство. Развитие производства за счет экономии ресурсов на данном этапе технологического развития отрасли может обойтись значительно дешевле, чем вовлечение в производство новых ресурсов.

Как правило, говоря о ресурсосбережении, имеют в виду экономию материальных ресурсов (энергии, топлива, сырья, упаковки). Центрами затрат материальных ресурсов являются отделы снабжения и закупок, производственные подразделения. Анализируя наиболее цитируемые в системе eLibrary работы по поисковым запросам «механизм ресурсосбережение в сельском хозяйстве» [2, 3] и «ресурсосберегающие технологии в АПК» [4, 5] за период 2010-2018 гг., автор выделяет следующие направления реализации ресурсосбережения в организациях (табл. 1).

Таблица 1 – Направления ресурсосбережения в аграрном производстве

Бизнес-процессы	Направление ресурсосбережения	Содержание мероприятий
Управление	Оптимальное сочетание факторов производства	Поиск точки технологического оптимума (оптимальное сочетания автоматизированного, механизированного и ручного труда в краткосрочных периодах) Выбор наилучшей стратегии организации производственных процессов
Производство	Внедрение ресурсосберегающих технологий	Энергосбережение Сберегающее земледелие и агроэкология Переход на современные технические средства и сельскохозяйственные агрегаты Ресурсосбережение при выполнении технологических процессов
Управление развитием	Внедрение современных систем управления организацией	Внедрение цифровых решений в АПК Система кайдзен Канбан «Бережливое производство»

Как можно увидеть из таблицы 1, переход к ресурсосбережению является многовариантным. Требуется определить внутренние и внешние механизмы, позволяющие осуществить переход к эффективному аграрному производству за счет именно экономии и снижения затрат.

Под механизмом в экономике понимают совокупность форм взаимодействия хозяйствующих субъектов, обеспечивающих устойчивый рост экономики и развития рынков. Выделяют три уровня механизмов: хозяйственный, организационно-экономический и экономический [6]. В данной статье, более подробно остановимся на экономическом механизме, под которым будем понимать совокупность экономических инструментов, методов, обеспечивающих добавленную стоимость в конечном продукте, а также условий и принципов их применения для достижения поставленной цели.

Экономический аспект ресурсосбережения заключается в проведении анализа и выявлении тенденций при затратах ресурсов, экономической оценке и обосновании внедрения современных технических решений, средств и технологий в сельскохозяйственном производстве. Под экономическим механизмом ресурсосбережения будем понимать совокупность экономических инструментов, методов, рычагов, а также условий применения, позволяющих снизить расход материальных ресурсов при производстве готовой продукции, но сохранении/повышении параметров качества, экологичности и безопасности.

Основные инструменты (отдельные подмеханизмы) разделим на внутренние и внешние. Внутренние инструменты формируются и реализуются организациями самостоятельно в рамках их политики развития бизнеса. Внешние механизмы предоставляет внешняя среда, на которую организация не может оказывать воздействие, но должна адаптироваться и использовать предоставленные возможности (рисунок 1).

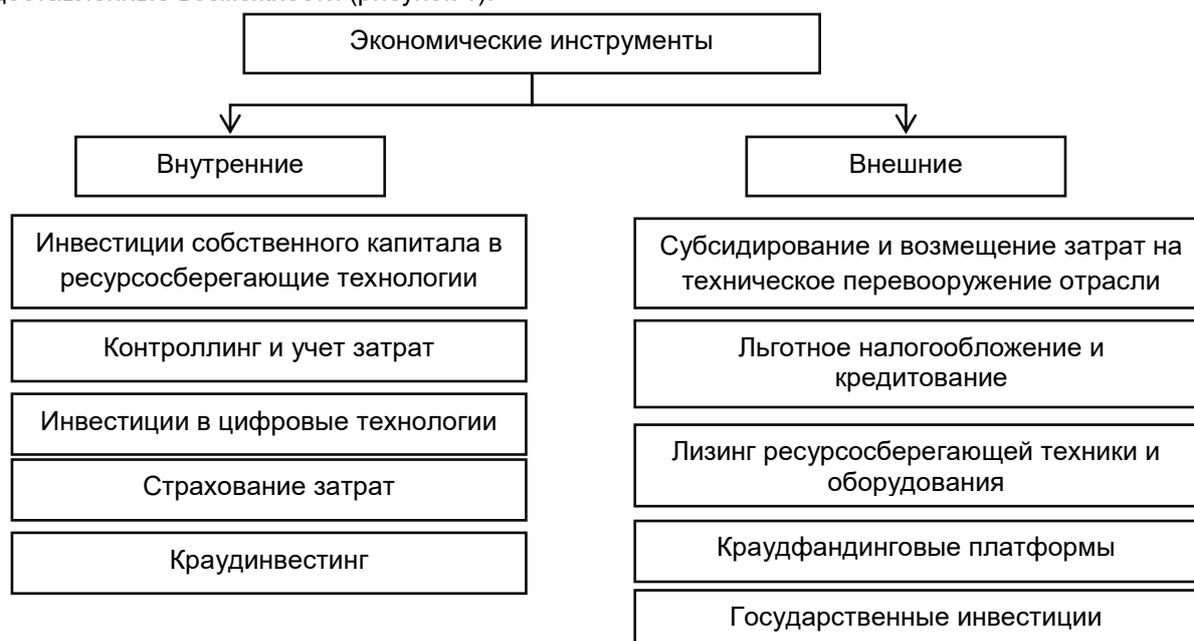


Рисунок 1 – Экономические инструменты обеспечения ресурсосбережения в организации

К экономическим методам ресурсосбережения в сельскохозяйственных организациях будем относить:

- многокритериальную оптимизацию управленческих процессов;
- комплекс методов экономико-математического моделирования производственных процессов и систем;
- оценку влияния эффекта масштаба и поиск технологического оптимума производства;
- нормирование затрат;
- технико-экономический анализ и анализ больших данных;
- факторный анализ экономических показателей;
- материальное стимулирование труда.

Обобщая представленный материал, автор предлагает следующий механизм перехода к ресурсосбережению для сельскохозяйственной организации (рисунок 2).

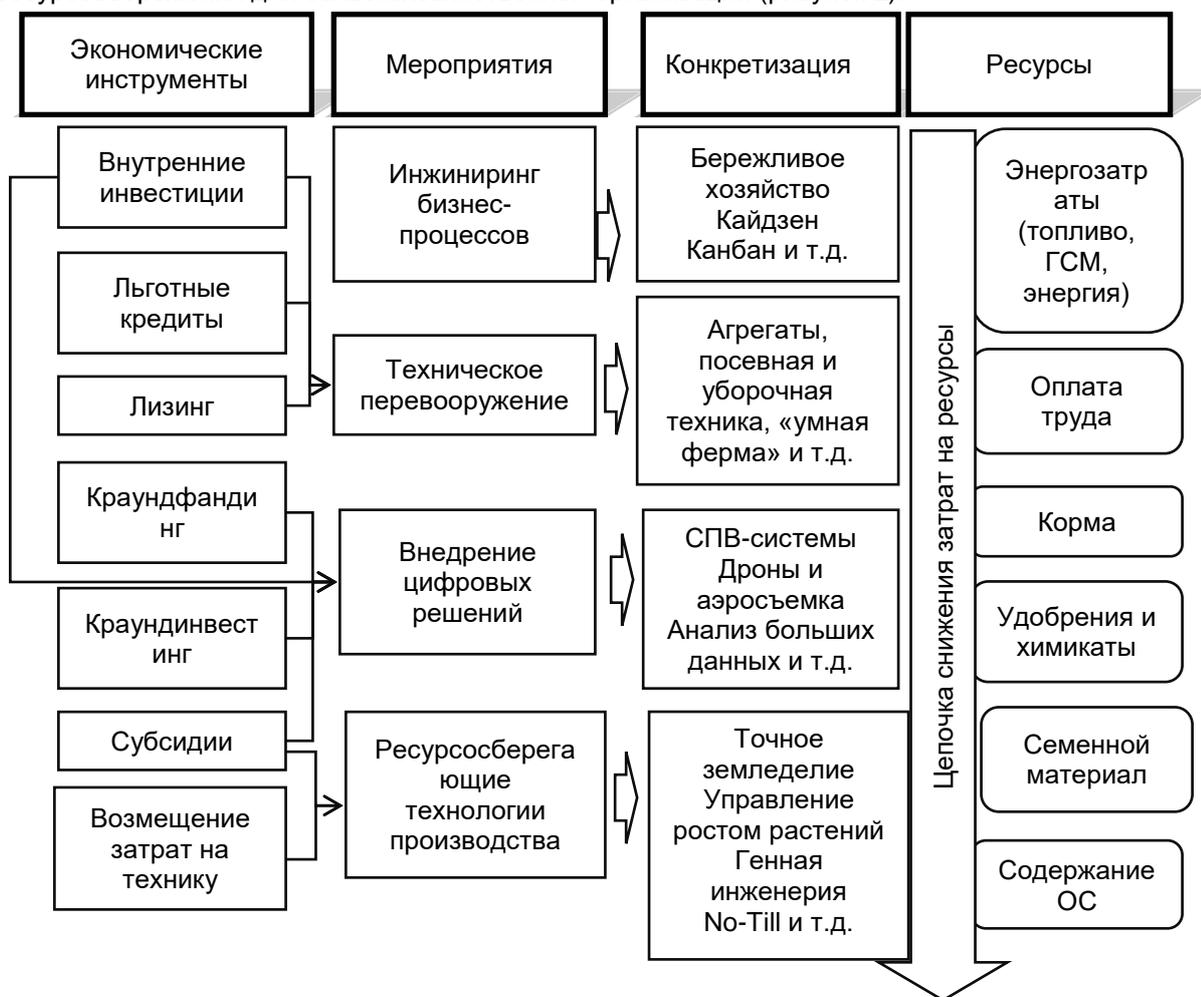


Рисунок 2 – Механизм ресурсосбережения в сельскохозяйственной организации

Таким образом, опираясь на результаты научных исследований, автор делает вывод, что формирование экономического механизма ресурсосбережения является неотъемлемым условием устойчивого развития сельского хозяйства. Снижение ресурсоемкости в аграрной сфере должно быть достигнуто как за счет технической модернизации, так и внедрения современных цифровых технологий и решений. Основными инструментами должны стать внутренние инвестиции, субсидирование, лизинг и современные формы привлечения капитала в ИТ-проекты (краундфандинг и краундвестинг). Такой подход к развитию экономического механизма ресурсосбережения позволит снизить ресурсоемкость сельскохозяйственного производства, а также поможет укрепить конкурентные преимущества отечественного агробизнеса.

Литература

1. Улезько А. В. и др. Хозяйствующие субъекты аграрной сферы: ресурсное обеспечение и инновационное развитие // Воронеж: ВГАУ. – 2013. 277 с.

2. Санду И. С., Полухин А. А. Техничко-технологическая модернизация сельского хозяйства России // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – №. 1. – С. 5-8.
3. Федоренко В. Ф. Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса: науч. изд. – 2014.
4. Федякова Н. Н. Использование современных информационных и ресурсосберегающих технологий в АПК региона // Регионология. – 2017. – №. 2 (99). С. 187-199.
5. Григорьева И. В. О некоторых проблемах и путях интеграции сельскохозяйственного вуза и агробизнеса // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – №. 2. – С. 90-94.
6. Бычкова А. Н. Экономический механизм: определение, классификация и применение // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2010. – №. 4. С. 37-43.

УДК 32.053.6

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Долгова Н.Г.

Научный руководитель: Якимова Л. А., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые проблемы и приоритетные направления развития молодежной политики Красноярского края.

Ключевые слова: молодежь, молодежная политика, государство, молодежь и государство, политика в молодежных организациях.

Dolgova N.G.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article considers the key problems and priority directions of youth policy development in Krasnoyarsk region.

Keywords: young people, youth policy, state, young people and the state, policy in youth organizations.

Молодёжь – это особенная социально-возрастная группа, выделяющаяся возрастными ограничениями (14-30 лет) и личным статусом в обществе: переход от детства и юности к социальной ответственности. Глобальные тенденции убедительно свидетельствуют, что стратегические преимущества будут у тех государств, которые смогут эффективно и плодотворно использовать инновационный потенциал развития, основным носителем которого является молодежь.

В соответствии Постановлению Администрации Красноярского края [7], государственная молодежная политика – это внутренняя политика государства по регулированию отношений молодежи и государства. Формирование жизнеспособного подрастающего молодого поколения является стратегической задачей развития государства. Молодежь – объект национально-государственных интересов, один из главных факторов обеспечения развития Российского государства и общества.

Молодежная политика является системой развития приоритетов и мер, обращенных на организацию условий и возможностей для благополучной социализации и результативной самореализации молодежи, для формирования ее потенциала в интересах России и, следовательно, на социально-экономическое и культурное развитие страны, снабжение ее конкурентоспособности и упрочение национальной безопасности.

Государственная молодежная политика – это направление деятельности России, представляющее собой систему мер нормативно-правового, финансово-экономического, организационно-управленческого, информационно-аналитического, кадрового и научного характера, реализуемых на основе взаимодействия с институтами гражданского общества и гражданами, активного межведомственного взаимодействия, направленных на гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание молодежи, расширение возможностей для успешной самореализации молодежи и повышение уровня ее потенциала в целях достижения устойчивого социально-экономического развития, глобальной конкурентоспособности, национальной безопасности страны, а также упрочения ее лидерских позиций на мировой арене.

Главным результатом осуществления государственной молодежной политики должно стать улучшение социально-экономического положения молодежи Российской Федерации и повышение степени ее вовлеченности в социально-экономическую жизнь страны.

Государственная молодёжная политика осуществляется на территории Красноярского края на основании следующих нормативно-правовых актов:

Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года (утверждены Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 N 2403-р);

Приказ от 23 декабря 2008 г. № 72 «Об утверждении концепции развития кадрового потенциала молодежной политики в Российской Федерации»;

Федеральный закон от 28.06.1995 № 98-ФЗ (ред. от 05.04.2013) «О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений»;

Постановление Правительства Красноярского края № 245-п от 14.05.2010 г. «Об утверждении стандарта качества оказания государственных услуг в области молодежной политики и внесении изменения в постановление Совета администрации Красноярского края от 27.06.2007 № 257-П «Об утверждении перечня государственных услуг и категории получателей государственных услуг, оказываемых за счет средства краевого бюджета»;

Постановление Правительства Красноярского края от 24.02.2012 № 64-п «Об утверждении нормативов минимальной обеспеченности молодых граждан краевыми государственными и муниципальными учреждениями по работе с молодежью»;

Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 519-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Молодежь Красноярского края в XXI веке».

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю по состоянию на 01.01.2018 численность молодежи в возрасте от 14 до 30 лет в Красноярске составила 279605 человек [6].

В Красноярском крае занятость молодежи является одним из приоритетных направлений молодежной политики. Государство оказывает целый ряд разных мер поддержки молодого населения в области трудоустройства, профориентации, компенсации затрат на обучение и переобучение.

Современная молодежь ориентирована на достижение личного и профессионального благополучия за счет карьеры, при этом принимает и воспроизводит декларацию духовных и общечеловеческих ценностей, а представления о карьере основываются на причине абстрактных ценностей. По этому, можно говорить о ценностной внутренней конфликтности, противоречивости и не проработанности жизненных стратегий, о сильной степени фантазирования относительно собственной карьеры.

В данное время экспертное сообщество выделяет отдельные тенденции, стабильное развитие которых прогнозируется в ближайшем будущем. Резкое сокращение в Российской Федерации численности молодежи в возрасте от 23 до 30 лет: с 35,2 млн. человек (2012 год) до 25,6 млн. человек (2025 год), почти на 10 млн. человек (27,3%). При этом продолжится скопление молодых людей в наиболее активных экономических центрах России (Москва, Санкт-Петербург, крупные административные центры субъектов Российской Федерации). В то же время создание инновационной цифровой экономики потребует выхода на рынок труда более квалифицированного и ответственного работника, что означает увеличение сроков профессионального образования, формирования у молодежи принципиально иных трудовых навыков и культуры.

Данная тенденция обязывает органы государственной власти, местного самоуправления не только усиливать охват молодых людей мероприятиями и проектами в сфере молодежной политики, но и еще более активно и персонально подходить к развитию каждого молодого человека: его личностных, общественных и экономических качеств и навыков - формирование человеческого капитала. Поэтому упоры государственной молодежной политики должны быть направлены в сторону решения одной из главных экономических задач - обеспечения усиленного роста человеческого капитала, а также формирования образованного, социально и экономически активного, патриотичного молодого человека.

В Российской Федерации исполнение молодежной политики осуществляется через систему финансирования крупных федеральных целевых и национальных проектов по социально-экономическим и общественно-политическим направлениям.

Основу правового регулирования вопросов финансового обеспечения задач в сфере молодежной политики, составляет Бюджетный кодекс Российской Федерации, в котором определены принципы разграничения расходных обязательств Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

В соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации выделяют главные формы расходов бюджетов, предполагающие предоставление бюджетных средств негосударственным организациям, участвующим в реализации проектов и мероприятий в области молодежной политики:

– средства на оплату товаров, работ и услуг, выполняемых по государственным и муниципальным контрактам;

– субвенции и субсидии.

Нужно добавить, что указанные формы расходов бюджетов в существенной степени пересекаются.

Одна из проблем эффективного расходования средства в сфере молодежной политики – задержка финансирования программ и проектов – фактическое поступление средств во второй половине текущего финансового года, без возможности переноса средств на следующий год, помимо

того существует сложность планирования на первую половину календарного года из-за отсутствия денежных поступлений из соответствующих бюджетов.

В Красноярском крае утверждены главные документы, определяющие основные направления молодежной политики, приоритеты отрасли и критерии оценки эффективности реализации приоритетов [7]. Основным документом, регламентирующим реализацию молодежной политики, является Закон «О государственной молодежной политике Красноярского края» от 08.12.2006 №20-5445. Законом определен комплекс мер, направленный на развитие инфраструктуры отрасли и поддержку молодежи.

Для совершенствования деятельности молодежной политики Красноярского края необходимо выделить основные проблемы и приоритетные направления развития в данной сфере.

1. Организация трудового воспитания молодых граждан и приобретение над профессиональных компетенций.

Необходимо создание условий для самореализации и интеграции молодежи в социально-экономические отношения. Введение в практическую положительную деятельность, социальные и профессиональные пробы позволяют сделать осознанный выбор молодого человека в дальнейшей социальной и профессиональной деятельности [11].

По данным агентства труда и занятости населения [9], трудового опыта на момент трудоустройства не имели 60,1% выпускников ВУЗов и ССУЗов. В связи с этим необходимо внедрение модели дуального образования в ВУЗы и учреждения СПО, а так же разработка эффективной системы стажировок. Тем не менее, большинство предприятий отказываются брать молодых людей на стажировки, которые можно было бы зафиксировать в трудовой книжке.

2. Отсутствие системы закрепления молодого человека в профессии, социальной самореализации в условиях трудовой занятости – одна из проблем организации работы с молодежью в возрасте от 23 до 30 лет. Отсутствие межведомственного взаимодействия при переходе молодежи от студенчества к трудовой или социальной деятельности не позволяет быстро приспособиться, закрепиться в новом статусе и продолжать развиваться в общей системе социальных отношений.

На предприятиях и в организациях мало внимания уделяется вопросам закрепления молодых кадров, решения их социально-бытовых проблем и социального развития. Отраслевые политики строятся с учетом экономической рентабельности молодежи как трудового ресурса. В то же время, развитие и реализация потенциала молодежи – вопрос межведомственный и государственный.

3. Организация работы с категорией молодежи, находящейся в трудной жизненной ситуации, социально-опасном положении, состоящей на учете, освободившейся из мест заключения.

4. Информационное освещение деятельности данной молодежной политики.

В 2013 году доля молодежи Красноярского края, получившая информацию о мероприятиях и проектах в сфере молодежной политики, составила 19,87%. В соответствии государственной программе «Молодежь Красноярского края в XXI веке», к 2017 году предполагается увеличить этот показатель до 58,63%. Информационное поле должно охватить как можно большее количество молодых людей соответственно.

5. Недостаточная включенность преобразующего потенциала молодежи в социально-экономическую систему.

В настоящее время 20,5% молодежи от общего количества молодых граждан Красноярского края участвуют в социальных проектах. Кроме недостаточной социальной активности молодежи Красноярского края, данный показатель обусловлен также и мало эффективной общегосударственной системой, реализующей молодежную политику краевого и муниципального уровней.

Недостаточная включенность молодежи в социально-экономические процессы общества вызывает социальное напряжение в молодежной среде. Оно проявляется в информационном пространстве, выражается в недоверии к органам власти. По результатам социологического исследования «Ценностные ориентации и поведенческие стереотипы молодежи Красноярского края» за 2011 год было определено, что 48% опрошенных не доверяют государству, а чиновники и работники правоохранительных органов больше всего вызывают негативные эмоции и раздражение у молодежи (20% и 18% соответственно) [10].

После проведения исследования деятельности молодежной политики Красноярского края, стало очевидно, что у молодежи существует ряд потребностей, которые в настоящее время не удовлетворяются. Но, в данных условиях, современная молодежная политика может стать общезначимым средством по совершенствованию нашей страны. И для продуктивного улучшения данной ситуации, необходима качественная работа и заинтересованность всех участников, от государственных органов, различных общественных организаций до самой молодежи.

Литература

1. Федеральный закон от 28.06.1995 N 98-ФЗ «О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений» [Электронный источник] / <http://www.consultant.ru>

2. Закон Красноярского края от 08.12.2006 N 20-5445 «О государственной молодежной политике Красноярского края» [Электронный источник] / <http://www.zakon.krskstate.ru>
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.11.2014 N 2403-р «Об утверждении Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный источник] / <http://www.consultant.ru>
4. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 519-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Молодежь Красноярского края в XXI веке» [Электронный источник] / <http://www.zakon.krskstate.ru>
5. Постановление Правительства Красноярского края от 24.02.2012 № 64-п «Об утверждении нормативов минимальной обеспеченности молодых граждан краевыми государственными и муниципальными учреждениями по работе с молодежью» [Электронный источник] / <http://www.zakon.krskstate.ru>
6. Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный источник] – URL: <http://www.krasstat.gks.ru/>
7. Доклад о положении молодежи Красноярского края в 2014-2015 гг. Режим доступа: официальный сайт Молодежного правительства Красноярского края. – Красноярск, 2016. – Режим доступа: <http://www.molprav24.ru>.
8. Доклад о деятельности агентства труда и занятости населения Красноярского края в 2015 году Режим доступа: официальный сайт – Красноярск, 2016. – Режим доступа: <http://trud.krskstate.ru>.
9. Колоскова, Ю.И. Механизм развития человеческого капитала сельских территорий Красноярского края / Ю.И. Колоскова, Л.А. Якимова; Краснояр. Гос. Аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 108 с.
10. Об утверждении государственной программы Красноярского края «Молодежь Красноярского края в XXI веке» Режим доступа: Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 519-п (ред. от 28.12.2015) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2016) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
11. Отчет о проведенных социологических исследованиях «Измерение узнаваемости молодежных центров и флагманских программ молодежной политики в Красноярском крае» и «Образовательные и социокультурные потребности молодежи Красноярского края» Режим доступа: 91 официальный сайт. – Красноярск, 2015. – Режим доступа: <http://gokrk.ru/futureagency>.
12. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2014 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга: науч. Изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016, вып. 2-й. – 340 с.
13. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга: науч. Изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017, вып. 3-й. – 352 с.

УДК 338.2, 352.(075)

**ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Жалнина С. В.

Научный руководитель: Герасимова Г. Е., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация : В статье рассматриваются проблемы планирования и принятия комплексной программы социально-экономического развития в муниципальном образовании

Ключевые слова: Комплексная программа, бюджет, задачи, территория, мероприятия, управление, полномочия, муниципальное образование, местное самоуправление

**EXPERIENCE AND PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF THE PROGRAM OF COMPLEX
DEVELOPMENT OF MUNICIPAL FORMATION**

Zhalnina S.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract : the article deals with the problems of planning and adoption of a comprehensive program of socio-economic development in the municipality

Keywords: Complex program, budget, tasks, territory, activities, management, powers, municipality, local government

В последнее время усиливается ответственность муниципальных образований за собственное социально-экономическое развитие, которое в значительной мере определяется величиной социально-экономического потенциала, сосредоточенного на территории и эффективностью его использования [6]. В соответствии с Федеральным законом от 20.06.1995 года №115 –ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» и Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», правом на разработку, принятие и организацию выполнения планов и программ социально-экономического развития муниципального образования наделены органы местного самоуправления всех категорий муниципальных образований [1,3].

Программа социально-экономического развития – содержание и план деятельности с изложением основных целей и задач решения проблем, продиктованных потребностью муниципалитета, характера мероприятий с уточнением сроков использования и определением участников процессов и их ролевых функций по производству работ, услуг, выпуску продукции и получению доходов в бюджет.

Программы социально-экономического развития территории должны разрабатываться с учетом научной целесообразности возможностей их практической реализации. В целях выполнения этих условий, разработанные проекты должны быть оценены прежде, чем приобретут юридическую силу.

Для этого сравнивается возможная ситуация в социально-экономической сфере без осуществления предлагаемой программы и при ее реализации на различных этапах, определяется соотношение производимых затрат и положительных последствий осуществления проекта, т.е. эффективности программы социально-экономического развития муниципального образования в различные этапы ее реализации.

С целью создания комплекса условий для полноценной жизни населения на территории муниципального образования было издано Постановление №156-П от 29.12.2006 года «О разработке комплексной программы социально-экономического развития Атамановского сельсовета на 2007-2017 годы». В сентябре 2007 года Администрацией разработана Комплексная программа социально-экономического развития МО Атамановский сельсовет на 2007 – 2017 годы. Общее руководство программой осуществлял глава администрации (рассматривал и утверждал план мероприятий, объемы финансирования и сроки реализации), оперативные функции -сотрудники экономического отдела (подготовка целевых программ на очередной финансовый год, осуществление текущего контроля за реализацией мероприятий). Отчет о ходе реализации Программы представлялся в Атамановский сельский Совет депутатов [3].

Задачами программы являлись:

- повышение уровня и качества жизни населения;
- обеспечение выполнения социальных гарантий;
- повышение качества услуг образования и здравоохранения, развитие культуры и спорта;
- оптимизация работы жилищно-коммунального комплекса территории Атамановского МО;
- обеспечение правопорядка на территории;
- развитие и использование трудового потенциала;
- обеспечение стабильного и устойчивого развития сельского хозяйства;
- обеспечение роста собственных доходов бюджета поселения;
- создание благоприятных условий для развития малого предпринимательства;
- повышение доступности транспортных услуг [9].

Реализация мероприятий программы была спланирована в два этапа:

1 этап - 2007-2010 годы;

2 этап - 2011-2017 годы.

Комплекс программных мероприятий обозначен в Приложении № 1 к программе социально-экономического развития Атамановского сельсовета [9].

Из данного документа видно, что все мероприятия охватывают только первый этап реализации программы, и лишь отдельные из них захватывают очень малую часть второго этапа, 2011 и 2012 годы.

Все обозначенные мероприятия приведены лишь программно, в общих чертах, без детального обозначения механизма их выполнения, без указания на источники финансирования и без указания критериев оценки эффективности их выполнения.

В период с 2013 по 2017 год мероприятия данной программой не предусматривались.

В этот период Атамановским сельским советом депутатов и Главой сельсовета издавались нормативные правовые акты, направленные на повышение уровня социально-экономического развития муниципального образования, но все они изданы в отрыве от рассматриваемой нами Комплексной программы и являются самостоятельными документами.

Рассмотрим мероприятия, предусмотренные Комплексной программой социально-экономического развития Атамановского сельсовета на 2007 – 2017 годы и проведем анализ их выполнения.

Таблица 1 - Результаты выполненных мероприятий, предусмотренных комплексной программой социально-экономического развития МО Атамановский сельсовет

Наименование раздела	Срок выполнения	Ответственный исполнитель	Результат выполнения
Развитие сельского хозяйства	2007 - 2010 годы	ОАО «Племзавод Таежный»	Выполнено частично
Улучшение качества услуг ЖКХ и благоустройство территории	2008 - 2011 годы	Администрация Атамановского сельсовета, ООО «ССКК»	Выполнено частично
Повышение качества услуг образования	2007 - 2012 годы	Управление образования Сухобузимского района	Не выполнено
Повышение качества услуг здравоохранения	2007 - 2012 годы	МУЗ «Сухобузимская ЦРБ»	Не выполнено
Усиление роли культуры как фактора социально-экономического развития муниципального образования	2007 - 2010 годы	Администрация Атамановского сельсовета	Выполнено частично
Развитие физкультуры и массового спорта	2007 - 2010 годы	Администрация Атамановского сельсовета	Выполнено частично
Развитие транспортной связи внутри поселения	2007 год	Администрация Атамановского сельсовета	Выполнено частично
Социальная поддержка малоимущих	2007 год	Органы СЗН	Не выполнено
Экологическое равновесие	2007 - 2009 годы	Администрация Атамановского сельсовета	Не выполнено
Развитие телефонной связи и сети ОПС	2007 - 2008 годы	Администрация Атамановского сельсовета	Не выполнено

Мероприятия раздела «Развитие сельского хозяйства» выполнены частично лишь в части, касающейся развития ЛПХ. В данном направлении наметилась тенденция снижения поголовья крупного рогатого скота: 2014 г. - 120, 2015 г. - 115, 2016 г. - 109 голов. Произошло незначительное увеличение поголовья овец, коз и лошадей. Существенно возросло поголовье кроликов с 80 в 2014 году до 230 в 2016 году и домашней птицы с 250 в 2014 году до 455 в 2016 году.

Что касается мероприятий, спланированных для ведущего сельхозтоваропроизводителей не только муниципального образования, но и района – ООО «Племзавод Таежный», то они не выполнены в полном объеме. При разработке программы не учитывались планы собственников предприятия; более того, с ними эти вопросы не согласовывались вообще.

Мероприятия раздела «Улучшение качества услуг ЖКХ и благоустройство территории» выполнены частично.

Муниципальный жилищный фонд расположен в многоквартирных домах, наряду с квартирами принадлежащими частным лицам. Управляющая компания не выбрана. Способ управления жилыми домами владельцами жилья не избран.

Администрацией сельсовета 07 августа 2014 года издано Постановление № 78-п «О формировании фонда капитального ремонта на счете регионального оператора в отношении многоквартирных домов, собственники помещений в которых в установленный срок не выбрали способ формирования фонда капитального ремонта или выбранный ими способ не был реализован».

Капитальный ремонт тепловых сетей в с. Атаманово, водоснабжения в п. Большие Пруды и водонапорных сооружений и магистрального водопровода в с. Атаманово и п. Мингуль, спланированный программой, не проводился.

ООО «ССКК», в ведении которого находились тепловые и водопроводные сети, ликвидировано. Ныне сети находятся в ведении ООО «КрасЭКО», которое занимается только текущим ремонтом по техническому состоянию.

Долгосрочной целевой «Программой комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования «Сухобузимский район» на 2013-2017 гг.» до 2017 года планировалась модернизация тепловых сетей в с. Атаманово по улицам Октябрьская и Дудинская. Мероприятия также не выполнены.

В 2008 году в с. Атаманово произведен капитальный ремонт водонапорной башни. В связи с некачественным проведением работ объект в эксплуатацию не введен, в настоящее время находится в разграбленном состоянии. Между Администрацией Сухобузимского района и подрядчиком ремонта до сих пор длятся судебные разбирательства. Подрядчик как юридическое лицо ликвидирован.

В п. Мингуль водоснабжение осуществляется способом подвоза воды из скважины, принадлежащей ООО «Племзавод Таежный». Вода в данной скважине по своему составу является технической и непригодна для употребления в пищу. Помимо этого, население использует воду из системы отопления.

Особо стоит отметить, что указанные мероприятия по с. Атаманово и п. Мингуль были спланированы и в комплексном плане социально-экономического развития Сухобузимского района; предполагалось в 2011-2013 годы для выполнения работ выделение средств, однако, план реализован не был.

Долгосрочная целевая «Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования «Сухобузимский район» на 2013-2017 гг.» в период до 2014 г. с целью улучшения условий водоснабжения населения п. Мингуль и улучшения технического и санитарного состояния объектов водоснабжения включала работы по поиску и оценке подземных вод для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения по объекту «Строительство водозаборных сооружений, водонапорной башни и водопроводных сетей в п. Мингуль» [10]. По документам - работы проведены, бюджетные деньги потрачены. В п. Мингуль ни водонапорной башни, ни водопровода не появилось.

Решением Атамановского сельского совета депутатов от 27 октября 2016 года № 14/33-р полномочия Администрации Атамановского сельсовета по организации электро-, тепло-, водоснабжения населения в границах Атамановского сельсовета переданы Администрации Сухобузимского района.

Уличное освещение территории МО, спланированное программой в 2007 -2010 годы, в указанный срок не выполнено. Выполнено лишь в 2014-2017 годах в рамках подпрограммы "«Комплексное благоустройство и содержание дорог на территории Атамановского сельсовета»" муниципальной программы "Благоустройство и содержание дорог территории Атамановского сельсовета на 2014-2017 годы". Установлены энергосберегающие светодиодные светильники.

Ремонт дорог в границах муниципального образования также не выполнен в установленные программой сроки. Частичная реализация плана произошла лишь в 2015 году - произведена замена асфальтного покрытия полотна дороги на ул. Октябрьская в с. Атаманово, в 2016 году - замена асфальтного покрытия полотна дороги на ул. Связи и в 2017 году произведен ямочный ремонт улиц Связи, Октябрьская, Профсоюзов.

Содержание мест захоронения в предусмотренные сроки не выполнено. В рамках подпрограммы "«Комплексное благоустройство и содержание дорог на территории Атамановского сельсовета»" муниципальной программы "Благоустройство и содержание дорог территории Атамановского сельсовета на 2014-2017 годы" были предусмотрены мероприятия по содержанию памятников погибшим во время ВОВ и замена ограждения мест захоронения. Объем финансирования предлагаемых мероприятий более чем скромнен: 2014 год - 4 тысячи рублей, 2015 и 2016 годы – по 5 тысяч рублей.

Такой объем финансирования изначально предусматривает невыполнение программных мероприятий.

Мероприятия разделов «Повышение качества услуг образования» и «Повышение качества услуг здравоохранения» не выполнены. Основная причина в том, что мероприятия этого раздела включены в комплексную программу без детальной их проработки и без наличия на это соответствующих полномочий. Соответственно, эти мероприятия, в большинстве своем, на момент издания программы были не актуальны, на данный момент не выполнены, поскольку к исполнению приняты не были.

Полномочия по управлению образованием на территории Сухобузимского района в целом, и на территории Атамановского сельсовета, в частности, осуществляются Администрацией Сухобузимского района через Управление образования района. Для решения задач, стоящих в этой области, осуществляется финансирование именно Управления образования.

В области медицины ситуация аналогична.

Уставом Атамановского сельсовета не предусмотрены какие-либо функции ни главы сельсовета, ни совета депутатов, ни администрации сельсовета ни в области образования, ни в области медицины. Соответственно, в бюджете муниципального образования финансирование на эти цели не было предусмотрено.

Мероприятия раздела «Усиление роли культуры как фактора социально-экономического развития муниципального образования» выполнены частично. Регулярно, хоть и в небольших объемах, обновляется библиотечный фонд. С 2007 года по 2017 год количество клубных формирований в учреждениях культуры муниципального образования увеличилось с 5 до 17. Благодаря участию клуба по интересам «Хозяюшка» в проекте «Нам годы не беда» в 2008 году был приобретен караоке музыкальный центр. В 2010 году в здании МБУК АС «КСЦ им.В.И.Еремина» установлена ОПС. Осуществлялась поддержка детского хореографического коллектива «Серпантин», который продолжает свою деятельность и ежегодно становится лауреатом районного конкурса «В вихре танца».

Мероприятия раздела «Развитие физкультуры и массового спорта» выполнены частично. Предусмотренное программой строительство спортивных площадок и лыжной базы не осуществлено. В бюджете муниципального образования отсутствуют средства на данное мероприятие. Его включение в комплексную программу произведено без расчетов, формально. Финансирование его не предполагалось изначально, исходя из сумм, обозначенных в приложении № 2 к программе.

В рамках муниципального задания ежегодно проводятся соревнования по хоккею, футболу, настольному теннису и волейболу между командами поселений. Мероприятия в 2014 году проводились за счет средств бюджета, выделяемых на массовый спорт. В другие годы источником финансирования являлись собственные средства (платные услуги) МБУК АС «КСЦ им.В.И.Ерёмкина».

Целесообразно отметить, что и в комплексном плане социально-экономического развития Сухобузимского района в 2015 году было спланировано строительство спортивного ядра в Атаманово, предполагалось выделение средств на эти цели. Однако, ничего нового в спортивной инфраструктуре поселения не появилось.

Мероприятия раздела «Развитие транспортной связи внутри поселения» выполнены частично. Организован маршрут в с. Атаманово по доставке детей в детский сад. С 2007 года по 2017 год перевозка на указанном маршруте осуществлялась транспортом МУП СР ДОК «Таёжный». С 2017 года перевозка осуществляется специализированным перевозчиком ИП Козлов А.Г.

С 2015 года открыты маршруты: Кононово – Атаманово - Мингуль - Сухобузимское, Исток – Абакшино – Кекур - Сухобузимское, на которых осуществляется перевозка населения транспортом ИП Козлов А.Г. Однако, остается нерешенным вопрос о транспортном сообщении с районным центром п.Большие Пруды, а также отсутствует транспортное сообщение поселков Исток и Большие Пруды с центром муниципального образования селом Атаманово.

Мероприятия разделов «Социальная поддержка малоимущих», «Экологическое равновесие» и «Развитие телефонной связи и сети ОПС» не выполнены. Бюджетом муниципального образования средства на эти цели не предусмотрены.

Проведенный анализ программы комплексного социально-экономического развития МО Атамановский сельсовет и результатов ее выполнения позволяет сделать вывод о том, что она разработана формально, без детальной, всесторонней проработки включенных в нее мероприятий. Можно выявить ряд основных причин, которые этому способствовали: методическая незавершенность, недостаточное финансирование, несогласованность программы.

В настоящий момент отсутствует единая методика разработки и принятия программы социально-экономического развития как в регионе, так и в муниципальном районе. Каждое муниципальное образование, и Атамановский сельсовет в том числе, разрабатывает их исходя из собственного уровня методической подготовки. Отсутствует системный подход и научное обоснование принятых решений; зачастую используется исключительно интуиция и субъективизм лиц, осуществляющих работу над проектами.

Программа была утверждена без детальной проработки её финансового обеспечения. Это привело к тому, что на выполнение программных мероприятий попросту нет средств. Размер финансовых ресурсов, необходимый для исполнения расходных обязательств муниципального образования, как правило, определяется на уровне ниже его реальных потребностей. Отдельные мероприятия выполняются только лишь потому, что они параллельно были включены в другие программы, разработанные позже. И для их выполнения в бюджет сельского поселения были заложены финансовые средства в рамках этих программ.

При анализе мероприятий, спланированных программой прослеживается ее несогласованность на всех уровнях взаимодействия, как с органами управления муниципального района, так и с субъектами на территории муниципального образования. Так, мероприятия по капитальному ремонту тепловых сетей в с. Атаманово, водоснабжения в п.Большие Пруды и водонапорных сооружений и магистрального водопровода в с. Атаманово и п.Мингуль, спланированные администрацией Атамановского сельсовета на 2007-2010 годы были учтены и в планах администрации Сухобузимского района, что должно было повлечь их однозначную реализацию. Но, видимо надеявшись друг на друга, мероприятия не выполнила ни одна из сторон.

Например, при планировании развития сельского хозяйства указаны мероприятия по строительству коровников, покупки КРС и т.д. Они требуют значительных финансовых вложений со стороны собственника ООО «Племзавод Таежный», единственного сельхозпредприятия в границах муниципального образования. Однако, никаких согласующих мероприятий, никакой оценки финансовых возможностей предприятия проведено не было, что и привело к невыполнению планируемых мероприятий.

Кроме того, хочется отметить и то, что мероприятия, включенные в программу и находящиеся в компетенции Атамановского сельсовета, в своем большинстве также не выполнены, поскольку не были учтены социально-экономические возможности муниципального образования.

Исследование опыта программного социально-экономического развития муниципального образования на период 2007-2017 годы позволяет предложить следующие рекомендации:

- руководствоваться действующим в настоящее время Федеральным законом от 28.06.2014 года №172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (ст.6,ст.11 п.5) [2];
- в формировании и реализации программ социально-экономического развития территории предполагается участие федеральных, региональных и муниципальных органов власти, поскольку финансовое бремя их реализации должно делиться пропорционально возможностям бюджета всех уровней;
- необходимо создание научно обоснованного инструментария разработки программ, связанного единой методикой и обязательного для всех уровней принятия решений;
- при разработке мероприятий программ должны учитываться возможности муниципального образования и возможности субъектов, оказывающих влияние на социально-экономическое положение территории. В обязательном порядке, мероприятия, касающиеся деятельности этих субъектов должны согласовываться с ними;
- необходимо создание контролирующего органа, в состав которого должны входить субъективно независимые лица, что позволит получить реальную картину об итогах реализации программы.

Литература

1. Федеральный закон от 20.06.1995 года №115 –ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» (утратил силу от 28.06.2014 года) Режим доступа ivo.garant.ru (Дата обращения 18.02.2019).
2. Федеральный закон от 28.06.2014 года №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» Режим доступа ivo.garant.ru (Дата обращения 18.02.2019).
3. Федеральный закон от 6 октября 2003 года №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»// Собрание законодательства Российской Федерации от 6 октября 2003 г №40 ст.3822.
4. Федеральный закон от 02.03.2007 N 25-ФЗ (ред. от 26.07.2017) «О муниципальной службе в Российской Федерации» Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения 24.02.2019).
5. Устав Атамановского сельсовета Сухобузимского района Красноярского края. Режим доступа: <https://suhobuzimo.ru/organizations/поселения> (Дата обращения 25.02.2019).
6. Балабанова, Е.А. Методические подходы к управлению социально-экономическим потенциалом муниципального образования [Текст]: учеб.пособие / Е.А. Балабанова. – Иркутск, 2010. – 24 с.
7. Зотов, В.Б. Система муниципального управления [Текст]: учеб. пособие / В.Б. Зотов. – СПб.: Питер, 2011. - 611 с.
8. Кабашов, С.Ю. Местное самоуправление в Российской Федерации [Текст]: учебное пособие / С.Ю. Кабашов.под ред. С.Ю.Кабашова. – М.: Флинта, 2013. - 351 с.
9. Комплексная программа социально-экономического развития Атамановского сельсовета 2007-2017 годы Режим доступа: <https://suhobuzimo.ru/organizations/поселения>.
10. Комплексная программа социально-экономического развития Сухобузимского района до 2020 года Режим доступа: <https://suhobuzimo.ru/organizations/поселения> (дата обращения 24.02.2019).
11. Попов, В.Д. Государственное и муниципальное управление [Текст]: учебник / В.Д. Попов, В.А. Есин, Ю.Ю. Шитова; под ред. Н.И. Захарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.-288 с
12. Салихов, Ф.А. Наилучший вариант. Подходы к оценке качества управленческих решений [Текст]/ Ф.А. Салихова // Кадровик. Кадровый менеджмент. - 2013. - N 6.

УДК 338.242.4

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Клыкова Т. П.

Научный руководитель: Озерова М. Г., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье рассмотрены особенности развития и совершенствования системы государственной поддержки сельского хозяйства в соответствии с условиями современной экономики и требованиями развития отрасли.

Ключевые слова: сельское хозяйство, государственное регулирование, государственная поддержка, сельскохозяйственное производство.

STATE SUPPORT OF AGRICULTURE IN MODERN CONDITIONS

Klykova T. P.

Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk, Russia

Summary: in article features of development and improvement of a system of the state support of agriculture according to conditions of modern economy and requirements of development of the industry are considered.

Keywords: agriculture, state regulation, state support, agricultural production.

Российский агропромышленный комплекс, являющийся базовой отраслью сельского хозяйства, призван обеспечивать продовольственную безопасность государства, формирующий рынок сельскохозяйственной продукции, способствующий развитию сельских территорий. Сельское хозяйство, занимающее особое место, отличается от других отраслей экономики тем, что не может в на равных участвовать в конкурентной борьбе. Оно зависит от природных факторов и носит отчасти сезонный характер производства. По сравнению с отраслями промышленности сельское хозяйство менее развито технологически. Вложенные материальные и денежные средства в агропромышленный комплекс приносят меньшую отдачу. Государство выполняет определенные функции на всех этапах своего существования в экономической сфере с разной степенью вмешательства. Мировой опыт развития рыночных отношений подтвердил важную регулируемую роль государства, поэтому государственное регулирование является неотъемлемой частью эффективного функционирования экономики, в том числе и агропромышленного комплекса, являющегося базовой отраслью сельского хозяйства.

В настоящее время в словарях по экономике существует несколько определений понятия государственного регулирования:

- воздействие государства на деятельность хозяйствующих субъектов и рыночную конъюнктуру с целью обеспечения нормальных условий для функционирования рыночного механизма, решения экономических и социальных проблем;
- целенаправленный процесс, обеспечивающий поддержание или изменение экономических явлений и их связей.

Государство, осуществляя регулирование экономикой, выступает не только инициатором, но и исполнителем этих мероприятий. Успешность государственного регулирования и поддержки заключается в рациональной и эффективной организации совместных действий всех субъектов рынка. Мировой опыт рыночных отношений доказал необходимость поддерживающих и корректирующих мер государства. Задачей государственного регулирования является оказание помощи агробизнесу в повышении роста его результативности и эффективному его функционированию. Различные трактовки определений и моделей государственного регулирования говорят о том, что это явление сложное, которое находится в зависимости его сущности от факторов времени, истории. Теоретические исследования показывают изменение содержания государственного регулирования, его модификации в зависимости от типа экономической системы, ступени развития и устойчивости.

Составной частью государственного регулирования является оказываемая государством поддержка через систему различных инструментов и методов экономического воздействия на развитие агропромышленного комплекса, с целью формирования стабильности и конкурентоспособности всех хозяйств, создание условий для наполнения рынка качественными продуктами по доступным ценам для обеспечения продовольственной безопасности.

В формировании и развитии системы государственной поддержки сельского хозяйства можно выделить три основные направления:

- первая – основана на прямом государственном финансировании сельского хозяйства, где государство является непосредственным участником производства;
- вторая – основана на соединении кредитования сельхозпроизводителей через систему государственных банков и бюджетного субсидирования;
- третья основана на применении кредитования сельхозпроизводителей коммерческими банками при обязательном привлечении в агробизнес других участников финансового рынка и при использовании инструментов государственной поддержки сельского хозяйства.

Первая концепция развития системы государственной поддержки применялась в социалистических странах, в том числе и в СССР. Суть её заключается в финансировании сельского хозяйства через предоставление субсидий, закупку сельскохозяйственной продукции по закупочным ценам и предоставление возможности приобретать средства производства по оптовым ценам, периодически списывая долги сельхозпроизводителей. При такой системе развитие конкуренции на рынке практически отсутствует, порождается иждивенчество. При доминировании финансирования сельского хозяйства возрастает активность вмешательства государства в деятельность агропромышленного комплекса. Однако при таком подходе не происходит развитие инфраструктуры

и таких инструментов как страхование и кредитование, следовательно, функционирование аграрного бизнеса осуществляется не эффективно. В развивающихся странах и странах с переходной экономикой применяется вторая модель системы государственной поддержки. Она основана на кредитовании сельхозпроизводителей через систему государственных банков с сохранением субсидирования. Наиболее эффективной, по словам Парамонова П.Ф., из перечисленных моделей является третья, поэтому её используют многие развитые страны, демонстрируя положительные результаты в развитии сельскохозяйственной отрасли. В силу того, что агробизнес является высокорискованным, коммерческие банки не хотят подвергать себя дополнительным рискам, поэтому в нашей стране своё применение получила вторая концепция развития системы государственной поддержки.

Актуальные проблемы АПК России и её регионов связаны с необходимостью проведения корректировки и адаптации мер государственной поддержки к экономическим изменениям, происходящим в связи с вступлением России в ВТО, введённым режимом санкций западных стран в отношении основных отраслей экономики России. В этой связи увеличивается значимость механизмов государственного регулирования АПК, которые основываются на использовании нормативно-правовой базы, современных инновационных технологиях, использовании инструментов регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, прогнозировании, регулировании цен. В соответствии с требованиями ВТО разработаны такие направления государственной поддержки, которые охватывают не только экономические, но и социальные и природоохранные меры. Осуществлен переход от прямых форм субсидирования к таким, которые привязаны к гектару посева или голове скота. Правила ВТО позволили увеличить поддержку регионов через программы регионального развития.

В научной литературе выделяют формы и методы государственной поддержки. Пашков В.П. разделил все существующие формы на компенсационные и льготные. Компенсационная форма государственной поддержки направлена на возмещение потерь отрасли в процессе обмена с другими отраслями. Льготная форма направлена на повышение уровня дохода в отрасли до уровня выше среднеотраслевого. Среди методов государственной поддержки, применяемых в агропромышленном комплексе, можно выделить следующие:

- прямые (прямые бюджетные выплаты);
- косвенные (бюджетные выплаты стимулирующего характера);
- опосредованные.

К прямой бюджетной поддержке относятся средства субсидий на финансирование расходов сельскохозяйственного производства, материально-технических ресурсов; субсидий на возмещение затрат по страхованию урожая, субсидий на расходы капитального характера. Форма косвенной поддержки включает в себя осуществление государственных закупок на сельскохозяйственную продукцию, льготное налогообложение. Опосредованная поддержка заключается в реструктуризации задолженности сельхозпроизводителей в различные бюджеты и фонды, поддержку сельскохозяйственной науки, подготовке молодых специалистов для села.

Опыт зарубежных стран в применении инструментов государственного регулирования сельского хозяйства показывает, что наиболее эффективными способами для развития сельского хозяйства является поддержка, направленная на предоставлении льгот при кредитовании, проводимая политика в рамках реализации национальных проектов и государственных программ, предоставление квот, страхование и тарифы. Многие эксперты обращают внимание на следующие меры поддержки, эффективные, для применения в России:

- поддержание уровня цен на многие виды сельскохозяйственной продукции;
- выделение дотаций на 1 га земельных площадей, условную голову скота;
- льготное кредитование;
- льготное налогообложение;
- финансирование научных исследований в области сельского хозяйства;
- развитие сельской инфраструктуры;
- разработка и принятие нормативно-правовых актов в области сельского хозяйства;
- развитие технологий.

Систему государственного регулирования и поддержки российского агропромышленного комплекса следует выстраивать по целевым программам, с учетом региональных особенностей, для стимулирования приоритетных направлений, решения перспективных задач развития отрасли сельского хозяйства, ликвидации безработицы на селе, повышение уровня оплаты труда, развития сельских территорий.

Действующая в настоящее время государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия рассчитана до 2025 года. Среди главных целей и ключевых моментов развития отрасли, отраженных в ней, являются следующие:

- увеличение конкурентоспособности продукции отечественного АПК на внутреннем и внешнем рынке, в рамках вступления России в ВТО;

- поддержание продовольственной независимости страны, в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности;
- повышение темпов импортозамещения в отношении основных продуктов питания (молока, мяса, овощей);
- устойчивое развитие сельских территорий.

К основным инструментам государственного регулирования на региональном уровне следует отнести ряд мер, направленных на поддержку региональных проектов, налоговых льгот, субсидий, создание и приведение действующего законодательства в области сельского хозяйства к современным условиям, снижение административной нагрузки и коррупции, а также инструментов маркетингового характера, направленных на создание успешных инноваций и инвестиций, развитие социальной инфраструктуры сельских территорий, продвижение региональной сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынке.

Система государственной поддержки сельского хозяйства России соответствует целям государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, соответствует потребностям агропромышленного комплекса страны, включает все основные элементы, которые необходимы для формирования конкурентоспособного рынка отечественной сельскохозяйственной продукции и успешной реализации политики государства по импортозамещению. Государственная поддержка, которая оказывается сельхозпроизводителям, при правильном её распределении вносит огромный положительный вклад в развитие отрасли сельского хозяйства и оказывает влияние на развитие агропромышленного комплекса в регионах.

Исследованная в работе концепция развития системы государственной поддержки сельского хозяйства, сформировала широкий спектр взглядов относительно принципов, форм, методов и инструментов государственной поддержки. В современных условиях система государственной поддержки должна включать такие формы, методы и инструменты, которые смогли бы позволить эффективно функционировать агропромышленному комплексу для решения задач по обеспечению населения продуктами питания по доступным ценам, по стимулированию отечественного производителя сельскохозяйственной продукции, по регулированию импорта и экспорта сельскохозяйственной продукции, по развитию инфраструктуры рынка и сельских территорий.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы // Постановление правительства Российской Федерации от 14.07.2012г № 717 (с изменениями на 08.02 2019г)
2. А. И. Алтухов, В. В. Дрокин, А. С. Журавлев Агропродовольственный рынок: новый вектор развития // Экономика региона.-2015.-№3.-С.256-266
3. Захарян А.В. Перспективы и основные направления развития экономики России в условиях санкций // Экономика и предпринимательство.-2016.-№11-1 (76).-С.630-633
4. Конкурентоспособность агропродовольственного комплекса России в условиях глобальных вызовов Анфиногенова А.А., Блинова Т.В., Воротников И.Л., Андрющенко С.А., Ермолова О.В., Яковенко Н.А., Кутенков Р.П., Решетникова Е.Г., Рубцова В.Н., Суханова И.Ф., Семенов С.Н., Самсонов В.Б., Бондаренко Ю.П., Бочарова Е.В., Былина С.Г., Бурлаков В.Б., Васильченко М.Я., Вяльшина А.А., Дробышевский А.А., Иваненко И.С. и др. Саратов, 2017.
5. Парамонов П. Ф., Стукова Ю. Е. Альтернативные механизмы государственной поддержки сельского хозяйства // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 88, № 88. – С. 503 – 513 // <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/54.pdf>
6. Пашков В. П. Компенсационная и льготная формы поддержки сельского хозяйства // Экономика региона. – 2011. – № 4. – С. 190 – 199
7. Сёмин А.Н. О совершенствовании механизма государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.-2015.-№11.-С.5-7

УДК 33:33.02

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Липская М.В.

Научный руководитель: Шаропатова А. В., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В данной статье описываются теоретические основы стратегического планирования и этапы их реализации в сельскохозяйственной организации.

Ключевые слова: стратегическое планирование, сельскохозяйственная сфера, исследование, земля, миссия, цель, эффективность.

FORMATION OF THE MAIN ELEMENTS OF STRATEGIC PLANNING OF THE PRODUCTION ACTIVITY OF AGRICULTURAL ORGANIZATION

Lipskaya M.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: *This article describes the theoretical foundations of strategic planning and the stages of their implementation in an agricultural organization.*

Keywords: *strategic planning, agricultural sphere, research, land, mission, goal, efficiency*

Современным инструментом управления развитием сельскохозяйственного предприятия в условиях высоких темпов изменений во внешней среде является формирование стратегии развития. Опыт многих сельскохозяйственных организаций показывает, что осуществление комплексного стратегического планирования своей деятельности благоприятно сказывается на прибыли компании и повышении рентабельности всех её отраслей.

В решении стратегических задач предприятия главную роль играет стратегическое планирование, которое включает в себя процесс разработки и поддержания стратегического равновесия между целями и возможностями предприятия в изменяющихся рыночных условиях, а так же создает возможность достижения необходимого преимущества перед другими конкурентами посредством использования самых эффективных средств.[1]

Стратегическое планирование развития сельскохозяйственного производства имеет свои особенности. Ключевая особенность сельского хозяйства состоит в использовании средств производства естественного происхождения: земли, растительных и животных организмов, света, тепла и т.д., которые имеют свои естественные законы развития и естественные циклы. Эта особенность нашла свое отражение в формировании специальных зональных систем ведения сельского хозяйства, которые определяют способ соединения главных факторов функционирования сельскохозяйственного производства – земли, труда и капитала.[6] С помощью таких систем обосновываются типы сельскохозяйственных предприятий с общими существенными чертами экономики, организации, технологии, принципами сочетания отдельных отраслей, наилучшими для природно-экономических условий.

Использование основного средства производства – земли, сопряжено с целым рядом ее особенностей, к которым относятся незаменимость, необходимость поддержки плодородия, пространственная ограниченность, постоянство местонахождения. Несомненно, эти факторы во многом определяют слабую мобильность сельскохозяйственного производства, которая, вступая в противоречие с нарастающей степенью изменчивости внешней рыночной среды, предполагает определение специфических, свойственных только сельскому хозяйству стратегий.

Необходимо отметить, что современный этап функционирования сельского хозяйства характеризуется непроработанностью земельного законодательства, в результате чего не решены важнейшие вопросы собственности и оборота земель сельскохозяйственного назначения. Неуверенность в будущем как владельцев земельных участков, находящихся в общей долевой собственности, так и руководителей сельскохозяйственных предприятий, отрицательно сказываются и на возможности разработки обоснованной стратегии развития хозяйства.

Еще одна, требующая серьезного внимания особенность сельскохозяйственного сектора состоит в том, что оно отличается сложной и очень неоднородной структурой. В состав аграрного сектора входят не только крупные и средние сельскохозяйственные организации и агропромышленные компании и холдинги различных организационно-правовых форм, но и фермерские хозяйства, а также личные подсобные хозяйства населения, не имеющие статуса предприятий, но вносящие весомый вклад в производство сельскохозяйственной продукции.

Указанные товаропроизводители разных форм собственности и хозяйствования, разных масштабов деятельности связаны между собой тесными технологическими, территориальными, социально-экономическими и другими взаимоотношениями, которые нельзя игнорировать. Необходимо учитывать системный характер сельскохозяйственного производства на отдельной территории как сложного формирования самостоятельных, самоуправляемых его частей на основе согласования интересов всех его субъектов, равноправия всех форм собственности и хозяйствования. Например, при разработке стратегии развития крупного сельскохозяйственного предприятия, кроме основных факторов, следует учитывать его политику по отношению к личным подсобным хозяйствам, которая может быть ориентирована на усиление или сокращение поддержки, кооперацию по отдельным направлениям и т.д.

Другой аспект влияния природных факторов – ритмичность функционирования сельского хозяйства под влиянием природно-климатических факторов производства. Агробизнес, особенно в

российских природно - климатических условиях, является одной из самых рискованных сфер предпринимательской деятельности. В системе рисков особую роль играют природно-метеорологические риски, которые представляют потенциальную угрозу потерь активов, прибыли, доходов и т.д.

Еще одной областью с пониженной характеристикой уровня развития производительных сил считается – материально-техническая база, состояние которой до сих пор является не простой. Поэтому при стратегическом планировании в центре внимания должна быть цель восстановления, эффективного использования и качественного преобразования материально-технической базы сельского хозяйства.[4]

Рассмотрев основные особенности стратегического планирования сельскохозяйственной организации перейдем к элементам стратегического планирования производственной деятельности.

Первое и одно из самых важных решений при планировании - выбор целей организации. Основная общая цель организации - четко выраженная причина ее существования - обозначается как ее миссия. Цели вырабатываются для осуществления этой миссии. Миссия детализирует статус компании и обеспечивает направление и ориентиры для определения целей и стратегий на различных организационных уровнях.

Второе - это анализ среды, включающий в себя сбор информации, анализ сильных и слабых сторон фирмы, а также ее потенциальных возможностей на основании имеющейся внешней и внутренней информации.

Третьим является выбор самой стратегии. Стратегический выбор предполагает формирование альтернативных направлений развития организации, их оценку и выбор наилучшей стратегии. При этом используется специальный инструментарий, включающий количественные методы прогнозирования, разработку сценариев будущего развития (матрица БКГ, SWOT-анализ, матрица Ансоффа, и др.).[2]

Следующий этап это - реализация стратегии. Он является критическим процессом, так как именно этот этап, в случае успешного осуществления, приводит предприятие к достижению поставленных целей. Реализация стратегии осуществляется через разработку программ, бюджетов и процедур, которые можно рассматривать как среднесрочные и краткосрочные планы реализации стратегии. Основные составляющие успешного выполнения стратегии:

- цели стратегии и планы доводятся до работников с тем, чтобы достичь с их стороны понимания того, к чему стремится организация, и вовлечь в процесс реализации стратегии;
- руководство своевременно обеспечивает поступление всех необходимых для реализации стратегии ресурсов, формирует план осуществления стратегии и целевые установки;
- в процессе реализации стратегии каждый уровень руководства решает свои задачи и осуществляет закрепленные за ним функции.

Заключительным этапом является - оценка и анализ. Для успеха стратегического плана необходима оценка стратегии путем сравнения результатов работы с целями, т. е. она используется в качестве механизма обратной связи для корректирования стратегии.

Поскольку любое предприятие представляет собой открытую систему, то при оценке стратегии рекомендуется выявлять показатели внешней и внутренней эффективности.

Внешняя эффективность стратегии отражает степень соответствия деятельности предприятия требованиям внешней среды рынка. Она может измеряться такими показателями, как доля рынка предприятия и ее динамика, объем продаж и его динамика, чистая прибыль и т. д.

Внутренняя эффективность отражает эффективность реализуемых внутри предприятия процессов преобразования ресурсов в товар (продукт, услугу) и во многом определяется уровнем издержек производства и сбыта продукции или оказания услуг. Внутренняя эффективность может измеряться такими показателями, как производительность, материалоемкость, энергоемкость, рентабельность продукции, текучесть кадров и т. д.[3]

Результаты исследований специфики сельскохозяйственного производства убедительно доказывают, что каждая особенность сопряжена с рядом проблем природного, производственного, управленческого, социально-психологического характера. Именно поэтому при разработке стратегии в агро сфере необходимо учитывать данные особенности.

Опыт многих сельскохозяйственных предприятий подтверждает, что там, где руководители и специалисты постоянно занимаются совершенствованием своей деятельности, трудовые коллективы под их руководством обеспечивают постоянный рост производства продукции сельского хозяйства, производительности труда, экономии средств и повышения рентабельности всех отраслей. Необходимость совершенствования стратегии развития обусловлена также происходящими количественными и качественными изменениями в условиях производственно - хозяйственной деятельности.

Литература

1. Аналоуи, Ф. Стратегический менеджмент малых и средних предприятий : учебник / А. Карамии, Ф. Аналоуи .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 .— (Зарубежный учебник) .— Пер. с англ. - ISBN 1-86152-962-7 (англ.). - ISBN 5-238-00865-1 (русск.) .— ISBN 978-1-86152-962-7 (англ.) .— ISBN 978-5-238-00865-1 (русск.)
2. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы, М.: «Финансы и статистика», 1997
3. Гарейшин, Р.З. Стратегический менеджмент / Р.З. Гарейшин .— М. : ГАОУ ВПО МГИИТ имени Ю.А. Сенкевича, 2012
4. Гапоненко А.Л., Панкрухин А.П. Стратегическое управление: Учебник. – М.: Омега-Л, 2004
5. Курлыкова, А. В. Методы стратегического менеджмента : метод. указания к выполнению курсовой работы / А. В. Курлыкова .— Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011
6. Яковлева Н.В. Стратегические перспективы и реалии российских предприятий // Экономика и математические методы. – 2006. - № 4
7. Разработка методики финансового анализа банковской деятельности, Зинина О.В., Шаропатова А.В., Шапорова З.Е., в сборнике: Проблемы современной аграрной науки Материалы международной научной конференции. 2018. С. 146-149
8. <http://my.krskstate.ru>

УДК 316.343.656

КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЕ

Львова В.Ю.

Научный руководитель: Якимова Л. А., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В данной статье описываются особенности корпоративной культуры, а также высоко эффективные модели, которые выступают в качестве ресурса социального управления. Объектом в данном случае выступают государственные гражданские служащие Российской Федерации как носители корпоративной культуры.

Ключевые слова: корпоративная культура, государственная гражданская служба, социальное управление, управленческий потенциал, мотивация, ритуалы, миссия, поведение.

CORPORATE CULTURE AS A FACTOR OF MANAGEMENT IN THE STATE CIVIL SERVICE

Lvova V. Yu.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: This article describes the features of corporate culture, as well as highly effective models that act as a resource of social management. The object in this case is civil servants of the Russian Federation as carriers of corporate culture.

Keywords: corporate culture, public civil service, social management, management capacity, motivation, rituals, mission, behavior.

Корпоративная культура — совокупность моделей поведения, которые приобретены организацией в процессе адаптации к внешней среде и внутренней интеграции, показавших свою эффективность и разделяемых большинством членов организации. Компонентами корпоративной культуры являются:

- принятая система лидерства;
- стили разрешения конфликтов;
- действующая система коммуникации;
- положение индивида в организации;
- особенности гендерных и межнациональных взаимоотношений;
- принятая символика: лозунги, организационные табу, ритуалы.

Всего выделяется три уровня корпоративной культуры:

- 1) Артефакты и поведение. Это то, что можно наблюдать на поверхностном уровне, – предметы, физическая планировка рабочего места, поведение людей в различных ситуациях, письменные документы. Но это лишь верхушка айсберга.
- 2) Нормы и ценности. Нормы – это принятые всеми правила поведения. Ценности – это принципы, в соответствии с которыми люди действуют.
- 3) Основопологающие убеждения.

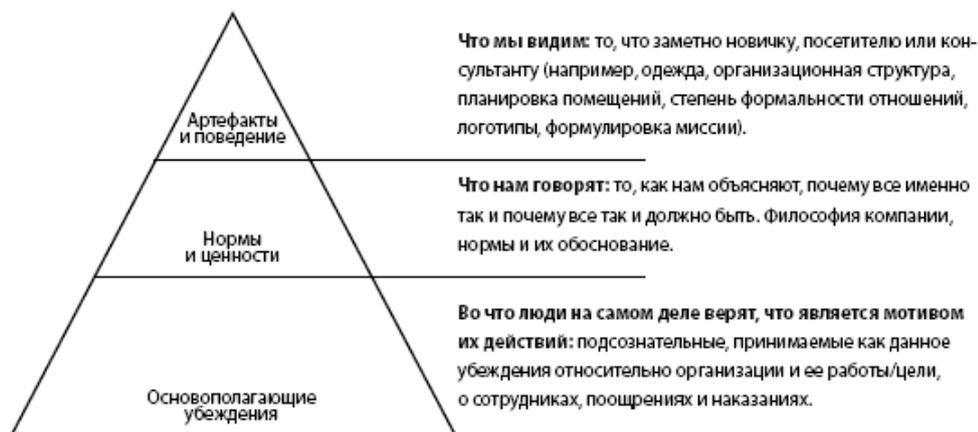


Рисунок 1 – Три уровня корпоративной культуры

На сегодняшний день культура организации рассматривается управляющими как сильный стратегический инструмент, который позволяет ориентировать как подразделения, так и отдельных лиц на общие цели, мобилизовать инициативу сотрудников и облегчать продуктивное общение между ними. Государственная гражданская служба как важнейший социальный институт обязательно должна реагировать на запросы общества и изменяющиеся социальные условия. Изменение поведения должно учитывать весь комплекс социальных условий и особенностей существующих практик при внедрении новых моделей поведения. В нашей стране состояние корпоративной культуры государственных гражданских служащих может быть оценено как невысокое. Прежде всего, это связано с отсутствием единой системы базовых ценностей госслужащих. Более того, решающее значение придается управленческому фактору, выступающему барьером в процессе становления и развития корпоративной культуры, отвечающей целям и задачам, стоящим перед госслужащими.

Высокую степень применения и высокую оценку по степени влияния на корпоративное поведение госслужащих получают элементы материальной мотивации профессиональной деятельности. Руководители склонны полагать, что именно данные факторы корпоративной культуры позволяют более эффективно управлять поведением подчиненных. Таким образом, потенциал ряда других элементов, в том числе и нематериального стимулирования, символических средств межличностных коммуникаций остается незадействованным, что по моему мнению является ошибкой.

Наибольшую степень инновационной восприимчивости обладают молодые служащие и на мой взгляд, необходима разработка программы мероприятий, результатом реализации которой станет формирование новой корпоративной культуры. Она должна быть направлена больше на нематериальную сторону. Кроме того, новая культура должна иметь инновационную ориентацию, своевременно адаптироваться к изменяющимся условиям, являться открытой и публичной, что включает создание развитой системы каналов обратной связи между служащими различного уровня и общественностью, развиваться гармонично, что предполагает задействованием потенциала всех подсистем корпоративной культуры для достижения целей и выполнения задач, стоящих перед госслужащими.

Корпоративная культура должна фиксировать ценность профессиональной деятельности как способа реализации саморазвития. В первую очередь, сотрудник должен воспринимать себя как личность, чья профессиональная деятельность влияет на общую результативность деятельности предприятия и определяет стратегию его развития, осознанно принимать личную ответственность за общий продукт совместной деятельности, а также добросовестно относиться к своим обязанностям.

Ориентация сотрудника на поиск, разработку, выбор и воплощение наиболее оптимальных способов осуществления своей деятельности формирует ощущение ответственности за качество продукта и порождает заинтересованность в повышении его качества. Трудовая деятельность любого вида приобретает творческий характер, что создает общую атмосферу увлеченности своей работой, а также направлено на личностное развитие. Успешность сотрудника в результате становится основанием как для самоуважения, так и для уважения со стороны коллег. Повышается

эффективность делового взаимодействия, что является сильным толчком для установления крепких, положительных межличностных отношений в коллективе.

Для усовершенствования корпоративной культуры в государственной гражданской службе и реализации её потенциала, на мой взгляд, необходимо воздействие в таких аспектах как:

1. Необходимо усилить внимание к вопросам создания эффективно работающей корпоративной культуры. В регионах страны должны проводиться мероприятия, которые будут направлены на изменение и улучшение корпоративных норм и этики, учитывая при этом сложившиеся социальные условия, включая ценности психологических корпоративных практик и устоев, что будет значительно усиливать действенность корпоративной культуры среди госслужащих. Новые миссии и перспективы развития этих элементов повысит уровень доверия среди госслужащих и общественности, а также поспособствует осознанию возможностей системного использования корпоративной культуры как фактора управления среди управляющих.

2. Для эффективного развития усовершенствованной корпоративной культуры необходимо повышение профессиональной деятельности всех руководителей в государственной гражданской службе. Повышение профессионализма может происходить через различные семинары, круглые столы, конференции, и другие практики, в том числе, с использованием дистанционных и онлайн технологий, а также других форм обмена профессиональным опытом.

3. Высокую значимость имеют ценностные и психологические компоненты. Разработка на научной основе системы мер по улучшению корпоративного климата и внедрение ее в практику деятельности госслужащих является одним из важных направлений совершенствования корпоративной культуры. Кадровая политика госслужбы выступает, в этой связи, одним из главных ресурсов, повышение ее эффективности требует отдельной проработки ряда вопросов. Информационное просвещение государственных гражданских служащих, различные формы повышения их квалификации и постоянного обмена профессиональным опытом могут быть использованы как ресурс в управлении развитием корпоративной культуры госслужащих.

Все вышеперечисленные рекомендации, безусловно, должны реализовываться с учётом уровня доверия и интереса среди госслужащих. Необходимо внедрение мониторинга уровня доверия, а также комплекс мероприятий по повышению уровня доверия. Это позволит сформировать определенный механизм управления корпоративной культуры в государственной гражданской службе и реализации её управленческого потенциала.

Литература

1. Жемчугов М. К. Организационная культура // Проблемы экономики и менеджмента. — 2015.
2. Михайленко Е., Перова А. Пособие карьериста. Вся правда о поиске работы и карьере. — М.: ЛитСовет, 2018. — 404 с. ISBN 978-5-00099-433-7
3. Шемякин Александр. Как воспитывать сотрудников. Ежедневная работа с персоналом // Электронный журнал «Grebennikov». — 2018. — Адаптация персонала.
4. Якимова, Л.А. Эффективность руководства /Л.А. Якимова, Е.А. Втехина //Успехи современной науки и образования. – 2016. - №9

УДК 005.74

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТА УЛУЧШЕНИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Морозов А.Н.

Научный руководитель: Шаропатова А. В., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Проведен анализ организации эффективной системы менеджмента контроля качества с использованием информационной инфраструктуры организации.

Ключевые слова: информационная инфраструктура; информационные технологии; стратегический менеджмент; контроль качества, менеджмент контроля качества.

FORMATION OF THE ORGANIZATION'S INFORMATION INFRASTRUCTURE AS A TOOL TO IMPROVE QUALITY MANAGEMENT

Morozov A.N.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The analysis of the organization of an effective quality control management system using the organization's information infrastructure was carried out.

Keywords: information infrastructure; information technology; strategic management; quality control, quality control management.

Информационные технологии играют важную роль в процессе совершенствования управления качеством. Контроль качества в управлении качеством продукции занимает особое место. Контроль качества – одно из наиболее эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления. Правильное осуществление контроля качества способствует рациональному использованию существующих предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. В целом эффективность производства, во многом зависит именно от высокого качества производимой продукции.

Для развития любого предприятия агропромышленного комплекса – контроль качества тем более имеет исключительное значение. И рассматривается как один из главных экономических показателей при оценке эффективности деятельности предприятия. Следовательно, развитие системы контроля качества продукции является одной из главных целей предприятия.

Существует ряд аспектов стратегического управления необходимых для правильного осуществления менеджмента контроля качества. Первый - это сама стратегия. Она позволяет создать четкое направление для организации или для бизнеса, продукта и услуги, и выбрать средство для достижения этого. Что позволит создать сильную конкурентную позицию. Второе требование - превосходство в реализации стратегии, позволяющее проводить эффективную работу. Третье - это творческий подход и инновации для обеспечения оперативной реакции предприятия на возможные перемены, что позволяет стратегии улучшаться и возобновляться. Четвертое - это способность управлять стратегическими изменениями, как непрерывными, так и постепенными.

Внедрение и инновации должны позволить организации процветать в динамичной глобальной среде, но в свою очередь они зависят от компетентности в стратегическом осознании и обучении. Организации должны понимать какова стратегическая ценность ресурсов и как они могут быть использованы для удовлетворения потребности и ожидания клиентов, и прочих заинтересованных сторон, одновременно с этим опережая конкурентов[1].

Для построения эффективной структуры менеджмента контроля качества активно используются информационные технологии, что требует создания на базе предприятия необходимой информационной инфраструктуры.

ИТ-инфраструктура структурной организации включает в себя следующие элементы:

- миссия и стратегия, стратегические цели и задачи, определение приоритета направления развития предприятия и программа действий по достижению стратегических целей;
- бизнес архитектура предприятия, в которой должны быть определена организационная структура управления и функциональная модель предприятия, в соответствии с миссией, стратегией развития и долгосрочными целями бизнеса. Функциональная модель описывает бизнес-процессы реализации текущих и будущие цели;
- информационные потребности - это потребности всех подразделений предприятия в информации, которая уменьшает неопределенность, связанную с изучением событий, объектов, процессов или ситуаций.

Технологическая инфраструктура - это прикладная архитектура информационных систем, которая обеспечивает реализацию бизнес-функций и бизнес-процессов. Информационная инфраструктура объединяет бизнес-планирование основных и поддержку бизнес-процессов организации, а также технических и технологическая платформ, которые необходимы для их реализации. Инфраструктура строится в соответствии с бизнес-стратегией и должна меняться вместе с ней. Информационная инфраструктура включает в себя все бизнес-процессы и организационная единицы. Их можно широко разделить на структурные компоненты: управление (стратегия,

управление, организация и процессы), информация, ресурсы, информационные системы и технологии.

Информационная инфраструктура включает в себя набор общепринятых принципов и норм, которые используются при работе с информационными системами: во время выбора информационной системы, проектирования, продаж, использования, обслуживания и управления. Основным назначением информационной инфраструктуры является достижение стратегических целей. Для достижения этой цели информационная инфраструктура должна обеспечивать единые и систематические способы понимания, планирования и применения информационных технологий. Бизнес-стратегия организации, долгосрочные цели и задачи, внешняя среда - все это определяет информационную инфраструктуру организации.

Бизнес-стратегия организации превращается в информационную стратегию в планировании информационных систем. Информационная стратегия, разработанная с помощью таких систематических оценок, даст ряд преимуществ организации. Сочетая стратегические потребности планирования с реинженерингом и разработкой систем; это способствует быстрому и эффективному принятию решений по информационному планированию, минимизирует риски, связанные с внедрением новой системы.

Внедрение новых информационных технологий для некоторых компаний стратегически важно, в то время как для других предприятий такое внедрение полезно, но не так важно. Согласно этому аспекту, есть четыре основных категории информационных технологий.

1. Стратегические. Для все большего числа организаций разработка информационной инфраструктуры имеет большое влияние на будущий успех в конкурентной борьбе.

2. Дополнительные. Некоторые организации получают выгоду в их промышленной деятельности от использования информационных технологий, но не полностью зависят от этого в достижении стратегических целей.

3. Операционные. Некоторые организации сильно зависят от надежности информационных технологий, например время простоя может вызвать серьезные проблемы в рабочем процессе, что, в свою очередь, может вызвать потерю клиентов или значительные расходы.

4. Поддерживающие. Для некоторых организаций, даже вкладывающих значительные средства в развитие информационной инфраструктуры, влияние информационных технологий в перспективе развития не имеет решающего значения[2].

Влияние информационных технологий на организацию определяется, прежде всего, стратегией развития информационной инфраструктуры. Однако в реальной жизни многие решения в области информационных технологий происходят не путем анализа реальных потребностей организации, а в рамках влияния моды, путем выбора технологических решений, сделанных экспертами. Для руководителей, которые несут ответственность за деятельность организации необходимо более широкое видение проблем, связанных с информационной инфраструктурой и прежде всего с формированием коммуникационной стратегии.

Улучшение эффективности стратегического управления организацией, согласно информационному подходу, определяется четырьмя основными факторами[3]:

1. Оптимизация иерархии целей и управления информацией. Задачи по уточнению целей развития информационной инфраструктуры, согласование их со стратегическими целями организации и устранение противоречия между ними, избегая ненужного потока избыточной информации и, наоборот, при необходимости, создавая дополнительные блоки управления и потоки информации.

2. Оптимизация указанных целей и структур управления за счет использования улучшенных методов управления, их средств внедрения и координации информационных процессов.

3. Оптимизация внутренней структуры управления подразделениями путем рационального распределения функций между отделами и специалистами.

4. Оптимизация информационной системы с точки зрения ее интеграции в управление организацией.

Основные задачи управления организацией, с точки зрения информации это аспект, который должен быть разделен на отдельные задачи: стратегические, оперативные и административные.

Стратегические цели:

1) создание информационной инфраструктуры компании: технические средства; прикладные системы; концептуальные разработки в отношении сбора, обработки, хранения и доставки информации, а также постоянное улучшение информационных технологий и системы связи;

2) управление информационными технологиями, в том числе:

- мониторинг технологических и информационных достижений в области сбора, обработки, систематизации, анализа и синтеза информации, оценка возможностей использования информации при принятии стратегических решений;

- изучение технологических, технических и других потребностей бизнеса во всех вопросах информационной и коммуникационной политики;

- стратегическое управление информационными системами предприятия: дешифрование данных и моделирование, разработка концепции банка данных, проектирование системы и достоверность информации (данных), установление стратегического управления организацией с точки зрения информационного аспекта;

- разработка концепции системы и организационной структуры управления организацией (распределение и распределение задач, обязанностей и функций между сотрудниками и отделами, организации мероприятий, отношения с внешней средой).

Операционные и административные задачи взаимосвязаны, и поэтому уместно рассмотреть их вместе:

1. Техническая сущность: разработка и эксплуатация системы организационного менеджмента; методы и проекты организации труда; программное обеспечение, система связи.

2. Консультативный характер: консультирование пользователей информационной системы; методическая помощь потребителям информации, обоснованная характером информационных технологий.

3. Выявление и систематизация (то есть обобщение) реальной информации потребности управления.

4. Информационное управление проектами, включая планирование и контроль.

5. Управление информационными системами на всех этапах их жизненного цикла.

6. Структурирование системы сбора информации.

7. Организация систем информационной безопасности.

8. Приобретение информационных услуг и продуктов.

9. Управление персоналом, подбор специалистов, их выполнение.

10. Лидерство, планирование и мониторинг информационных процессов, обеспечение стабильной работы [3].

Оценка эффективности информационных технологий в организационном управлении может осуществляться в следующих общих областях[4]:

- определение эффективности критериев управления и показателей эффективности производства;

- определение экономической эффективности управления производством;

- создание системы показателей, характеризующих систему управления и производственную систему;

- определение эффективности управления по качеству и количеству цели;

- определение эффективности управленческих решений;

- определение эффективности управленческой работы на всех уровнях управления.

В ходе оценки эффективности необходимо принять во внимание степень и характер воздействия и конкретные виды информационных ресурсов по совершенствованию процесса управления.

Критериями оценки эффективности в этом случае могут быть:

- степень информационной емкости процесса управления (предоставление необходимой информации);

- информационный потенциал субъекта управления (способность субъект управления производит определенное количество условных операций в промежутки времени);

- степень полноты информации, используемой при принятии решения;

- степень актуальности информации для управления организацией цели, прагматическая оценка источников и информации;

- степень избыточности входной информации.

Литература

1. Адлер, Ю. П. Опыт внедрения современной системы качества на АО «Автоагрегат». Первые итоги / Ю.П. Адлер [и др.] // Стандарты и качество. – 1998. - № 10. - С. 67 - 70.

2. Белобрагин, В. Системы управления и их эволюция / В. Белобрагин // Стандарты и качество. 2007. - № 4 - С. 56 - 59.

3. Калчанов, В. Д. Организация производства на основе внедрения управления качеством с использованием CAIS-технологий / В.Д. Калчанов, Г.А. Статеева // Организатор производства. – 2012. – №2. – С. 90 – 94.

4. Фихман, Ю.Н. Система менеджмента качества на промышленном предприятии (по стандарту ИСО 9001:2000): пособие по разработке систем / Ю.Н. Фихман. – М.: ООО «НТК «Трек», 2005. – 216 с.

УДК 658.148

ЗАЕМНЫЙ КАПИТАЛ И ЕГО РОЛЬ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ООО "САЯНСКАЯ ФОРЕЛЬ"

Полуднев И.В.

Научный руководитель: Зинина О. В., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В данной статье проводится анализ заемного капитала и описывается его роль в предпринимательской деятельности.

Ключевые слова: Заёмный капитал, собственный капитал, финансовая система, финансовые ресурсы, сельскохозяйственный сектор, механизм, ссуды, кредит.

LOAN CAPITAL AND ITS ROLE IN THE ENTREPRENEURSHIP ACTIVITY ON THE EXAMPLE OF "SAYANSKY TROUT" LLC OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Poludnev I.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: This article analyzes borrowed capital and describes its role in business.

Keywords: borrowed capital, equity capital, financial system, financial resources, agricultural sector, mechanism, loans, credit.

В современных условиях развития рыночной экономики, как правило, наибольшую долю заемных средств имеют именно краткосрочные обязательства. Заемный капитал является источником финансирования и имеет ряд положительных и отрицательных признаков использования.[2]

К преимущественным особенностям использования заемного капитала можно отнести:

- достаточно низкую стоимость использования заемного капитала по сравнению с собственными средствами, поскольку заемный капитал не облагается налогом на прибыль;
- увеличение финансовой рентабельности организации;
- позволяет расширить деятельность организации;
- возможность увеличения объемов производства.

К недостаткам использования заемных средств относят:

- риск неплатежеспособности;
- снижение прибыли предприятия, поскольку необходимо выплачивать проценты за кредит;
- необходимость предоставления залога банкам, а также определенные гарантии по возврату средств;
- взятые на долгосрочной основе кредиты и займы могут быть не выгодны предприятию, поскольку ставка ссудного процента, в связи с изменениями на финансовом рынке, может понизиться и появятся наиболее выгодные условия кредитования.

Формирование финансовых ресурсов осуществляется за счет собственных и приравненных к ним средств, мобилизации ресурсов на финансовом рынке и поступления денежных средств от финансово-банковской системы в порядке перераспределения.[1]

Собственные финансовые ресурсы предприятия включают первоначальные взносы учредителей предприятия и накопления за счет результатов хозяйственной деятельности. При создании предприятия уставный капитал направляется на приобретение основных фондов и формирование оборотных средств в размерах, необходимых для ведения нормальной производственно-хозяйственной деятельности. Он вкладывается в приобретение лицензий, патентов, ноу-хау, использование которых является важным фактором.

На основе возвратности предприятием привлекаются заемные финансовые ресурсы - долгосрочные кредиты банков, средства других предприятий, облигационные займы, источником возврата которых является прибыль предприятия. Так формируются заемные финансовые ресурсы.

В настоящее время в подавляющем большинстве в качестве заемных источников организациями привлекается банковский кредит, что объясняется относительно большими

возможностями российских банков. Банковское кредитование имеет значение не только при финансировании текущей деятельности, но и играет весомую роль в осуществлении инвестиционной деятельности сельскохозяйственных организаций, а также имеет свои рычаги влияния на эффективность будущего производства.[4]

Целью статьи является анализ заёмного капитала и его роли в предпринимательской деятельности на примере ООО «Саянская форель» республики Хакасия.

Задачи работы:

- рассмотреть теоретические аспекты роли заёмного капитала в финансировании предпринимательской деятельности организаций ;
- проанализировать организационно-экономические и финансовые показатели предприятия;
- сделать анализ заёмного капитала предприятия;
- проанализировать эффективность использования заёмного капитала;

За анализируемый период практически все показатели размеров ООО «Саянская форель» снижаются. Так: стоимость реализованной продукции снизилась на 17 млн. 201 тыс. р. или 28,55%, среднегодовая стоимость основных производственных фондов на 1млн. 617 тыс. р. или 15,03%. Увеличение наблюдается только по одному показателю – размер энергетических ресурсов на 7,7%. Остальные показатели размеров остаются неизменными.

В структуре реализованной продукции ООО «Саянская форель» наибольший удельный вес приходится на производство свежей форели, так же на предприятии производятся форель горячего копчения около 30%, форель холодного копчения 20% на конец анализируемого периода.

В ООО «Саянская форель» за анализируемый период финансовым результатом является прибыль от продажи свежей форели.

Таблица 1- Финансовые результаты от продажи

Отрасль и вид Продукции	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
	Выручка	Себестоимость	Фин. результат (+,-)	Выручка	Себестоимость	Фин. результат (+,-)	Выручка	Себестоимость	Фин. результат (+,-)
1. Форель свежая	22764,04	14620,1	8746.48	19420,47	10368.95	9051.79	20054,43	15901,5	4161,52
2. Форель горячего копчения	16774,24	10606,96	6167.28	12315,42	6572.73	5742.69	11520,63	9134,71	2385.92
3. Форель холодного копчения	12580,68	7796,85	4784.1	11368,08	6067.14	5300.94	8533,8	6776,45	1757,35
4. Пресервы	7788,04	5217,9	2570.14	4263,03	2275.18	1987.85	2560,14	2029,93	530,21
Итого по предприятию	59908	37610	22298	47367	25284	22083	43053	33834	8835

Но по сравнению с 2016 г. прибыль снизилась в 2,5 раза. Следовательно, динамику результатов можно оценить отрицательно, а так стоит отметить, что тенденция снижения прибыли наблюдается на протяжении всего анализируемого отрезка времени. Самыми прибыльными видами продукции являются свежая форель и форель горячего копчения.[3]

На основании данных ООО «Саянская форель» о наличии заемного капитала, проанализирована доля заёмных источников в общей сумме капитал, а также изменение за 2016-2018 годы. Заёмный капитал в составе всех источников ООО «Саянская форель» составляет на начало 2017г. 4,96%, на начало 2018г. происходит снижение до 1,73%. На начало 2018 года увеличивается величина общей суммы источников на 4,75%, величина заёмного капитала, снижается на 2 млн. 276 тыс. руб. или 63,49%. Снижение наблюдается и по величине краткосрочных обязательств – 63,49%.

Общая сумма кредитов составляет на начало 2016 года 2 млн. 35 тыс. руб. На исследуемый момент у ООО «Саянская форель» нет просроченной задолженности по полученным кредитам и займам.

Анализируя структуру заёмного капитала можно отметить, что в нём отсутствует долгосрочный заёмный капитал.

Таблица 2 – Состав и структура заёмного капитала

Показатель	На начало года						Изменения	
	2016		2017		2018		в абсолютных величинах тыс. р.	в %
	абсолютные величины тыс. р.	удельный вес, %	абсолютные величины тыс. р.	удельный вес, %	абсолютные величины тыс. р.	удельный вес, %		
1. Долгосрочные обязательства, всего	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Краткосрочные обязательства, всего	3585	100,00	728	100,00	1309	100,00	-2276	-63,49
в том числе:								
2.1 Займы и кредиты	2035	56,79	0	0	0	0	-2035	-100,00
2.2 Кредиторская задолженность	1550	43,21	728	100,00	1309	100,00	-241	15,55
Итого заёмный капитал	3585	100,00	728	100,00	1309	100,00	-2276	-63,49
Всего источников, тыс. руб.	72341	100,00	71739	100,00	75779	100,00	3435	4,75
Доля заёмного капитала в общей сумме источников	-	4,96	-	1,01	-	1,73	-	-3,23

Краткосрочные долги на начало периода состоят, как из краткосрочных кредитов и займов, так и из кредиторской задолженности.

Основным кредитором сельскохозяйственных организаций в сложных экономических условиях выступает ПАО «Россельхозбанк». В ООО «Саянская форель» на момент исследования заключён кредитный договор от 9 января 2015г. Данный кредит выдан сроком на 2 года. Сумма кредита – 2 млн. 35 тыс. руб. [6]

Изучение форм заёмного капитала выявило, что кроме краткосрочного кредита предприятие использует кредиторскую задолженность. В составе кредиторской задолженности ООО «Саянская форель» наибольший удельный вес занимает прочая задолженность – 61,93% на начало 2017г., 75,69% на начало 2017 года и 65,01% на начало 2018 года. Остальные виды кредиторской задолженности незначительны. На начало 2018 года происходит снижение кредиторской задолженности на 241 тыс. р., в основном из-за снижения прочей задолженности.

Для анализа кредитоспособности заёмщика ПАО «Россельхозбанк» использует методику оценки кредитного риска, в соответствии с которой ООО «Саянская форель» набирает более 55 баллов, что позволяет ПАО «Россельхозбанк» отнести данное предприятие к предприятиям с хорошим финансовым состоянием и выдать ему кредит.

Так же нами дополнительно был сделан анализ кредитоспособности по методике ПАО Восточно-Сибирский филиал Сбербанка России по которой ООО «Саянская форель» можно отнести к первому классу заёмщиков, кредитование которых не несёт для банка рисков.

Данный кредит был предоставлен в рамках программы «Кредит под залог приобретаемой техники и/или оборудования». В рамках данной программы предприятие заключило три договора с поставщиками техники и оборудования.[7]

На основании заключённого кредитного договора, ООО «Саянская форель» был предоставлен кредит в сумме 2035,00 тыс. руб. для приобретения техники и оборудования, на срок с 1.09.2014г. по 24.09.2016г. под процентную ставку 13% годовых.

Анализ эффективности использования кредита осуществлялся с помощью расчёта эффекта финансового рычага. В ООО «Саянская форель» на начало 2017 года эффект финансового рычага равен -0,059.

Таблица 3 - Расчет эффекта финансового рычага по кредитной сделке

Показатель	Значение 2017 г.
1. Выручка - нетто от продаж, тыс. р.	43053
2. Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. р.	34371

3. Прибыль от продаж, тыс. р.	8682
4. Валюта баланса, тыс. р.	75779
5. Собственный капитал, тыс. р.	74470
6. Заемный капитал, тыс. р.	1309
7. Ставка налогообложения прибыли, в долях единицы	-
8. Сумма кредитов по всем кредитным договорам, тыс. р.	2035
9. Затраты, связанные с обслуживанием кредитных ресурсов, тыс. р. (кредитные договоры и др.)	32
10. Средняя расчетная ставка процента, %	17,33
11. Экономическая рентабельность, %	11,46
12. Отношение заемного капитала к собственному (плечо финансового рычага)	0,01
13. Дифференциал	5,87
14. Эффект финансового рычага	-0,059

Это свидетельствует о том, что заемные средства используются предприятием неэффективно, так как затраты по привлечению кредита выше экономической рентабельности предприятия, привлечение кредита с таким уровнем затрат приводит к снижению рентабельности собственного капитала, что в принципе предприятию не выгодно.

В ООО «Саянская форель» в 2015-2017 годах собственные оборотные средства превышают текущие финансовые потребности, поэтому у предприятия возникает излишек источников финансирования.

Таблица 3- Определение текущих финансовых потребностей предприятия

Показатель	Год			Изменения, 2017 г. к 2015г., абс. величины
	2015	2016	2017	
А	1	2	3	4
1. Краткосрочные обязательства, всего, тыс. руб. из них:				
1.1 краткосрочные кредиты, тыс.р.	3585	728	1309	-2276
1.2 кредиторская задолженность тыс.р.	2035	0	0	-2035
2. Оборотные активы, тыс.р. из них:	1550	728	1309	-241
- денежные средства, тыс.р.	62161	62324	67087	4926
3. Собственные оборотные средства, тыс. р.	7457	9428	14559	7102
4. Текущие финансовые потребности тыс.р.	58576	61696	65778	7202
5. Потенциальный излишек (недостаток) денежной наличности, тыс.р.	53154	52168	51219	-1935
6. Реальный излишек (недостаток) денежной наличности, тыс.р.	5422	9528	14559	9137
	7457	9528	14559	7102

В 2015 году, не смотря на излишек, ООО «Саянская форель» привлекло краткосрочный кредит, в котором вообще не было необходимости. Таким образом, в 2015 году предприятие увеличивает свои расходы, связанные с обслуживанием и погашением этого кредита.

В 2016 и 2017 году у предприятия излишек источников финансирования составил 9528 тыс. р. и 14559 тыс. р. соответственно. ООО «Саянская форель» необходимо использовать данные денежные средства более эффективно. Для этого можно предложить предприятию осуществлять инвестиции в реальное производство или ценные бумаги, с целью получения дополнительной прибыли.

Литература

1. Агтахова, Е.Л. Основные направления улучшения финансового состояния предприятия [Текст] / Е.Л. Агтахова // Менеджмент, 2015. – №12. – С. 11 – 15.
2. Астахов, В.П. Анализ финансовой устойчивости фирмы и процедуры связанные с банкротством [Текст] / В.П. Астахов. – М.: Ось – 98, 2014. – 433 с.
3. Афанасьева, М.В. Выбор стратегии финансового обеспечения роста деловой активности предприятия [Текст] / М.В. Афанасьева // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. - 2015. - № 1-1. - С. 9-13.
4. Алексеева, О.А., Финансовый анализ деятельности предприятия: сущность, проблемы и перспективы [Текст] / О.А. Алексеева // Kant. 2016. - №2 (5). – С. 55-59.

5. Бадмаева, Д.Г. Платежеспособность коммерческой организации: финансовый анализ [Текст] / Д.Г. Бадмаева // Аудиторские ведомости. 2016. - № 1. - С. 56 - 62.
6. Волкова, С.М. Как выполнить анализ финансово-хозяйственной деятельности организации? [Текст] / С.М. Волкова // Строительство: бухгалтерский учет и налогообложение. 2013. - № 4. - С. 60 - 78.
7. Разработка методики финансового анализа банковской деятельности, Зинина О.В., Шаропатова А.В., Шапорова З.Е., в сборнике: Проблемы современной аграрной науки Материалы международной научной конференции. 2018. С. 146-149

УДК 336.66

ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

Слепцов В.В.

**Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал,
Ачинск, Россия,**

Аннотация: В статье анализируются используемые источники формирования оборотных средств, потребность в дальнейшем их использовании для достижения прибыльности предприятия.

Ключевые слова: оборотные средства, оборачиваемость, формирование, запасы, нормирование, эффективность.

SOURCES OF FORMATION OF CURRENT FACILITIES

Sleptsov V.V.

**Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk branch,
Russia, Achinsk**

Abstract: The article analyzes the sources used to form working capital, the need for further use of them to achieve enterprise profitability.

Keywords: working capital, turnover, formation, stocks, rationing, efficiency.

Чаще всего используются собственные средства, которые помогают коммерческим организациям вести собственную деятельность и быть самостоятельными, как в имущественном, так и оперативном планах. Это потребуется для рентабельности дела, но и накладывает полную ответственность за все решения.

Основные средства разделяются на фонды по назначению, то есть производственные и непроизводственные средства. Также источники формирования средств оборота могут принимать форму устойчивых пассивов.

Источники формирования оборотных средств это соединение собственных, займовых и привлеченных денег. Собственные источники — это основная статья формирования минимальной части оборота, которая остается стабильной и повышает устойчивость деятельности.

Оборотные средства — это деньги, из которых формируется уставной фонд при создании предприятия. Но далее все нужды в обороте покрываются именно собственными источниками, то есть прибылью, уставным и резервным капиталами, а также накопительным фондом и финансированием.

Благодаря инфляции, развитию предприятия, возникает потребность в деньгах, которые не могут быть взяты из собственных средств. И тогда требуются заемные средства.

Источниками займов могут быть:

- кредиты;
- займы;
- налоговый инвестиционный кредит;
- вклады сотрудников и др.

При формировании финансового плана обязательно следует учитывать, потребуются ли в дальнейшем оборотные средства, и каким должно быть их количество. При этом размер сумм не постоянен, и во многом зависит от объемов производства, условий, в которых происходит снабжение, а также количества видом продукции.

Когда необходимо исчислить нужду предприятия в собственном обороте, нужно учесть, что подстраховка ими требуется не только основному, но и другим производствам. Также за счет этого оборота будет проводиться капитальный ремонт производственных систем.

Поскольку нормирование вычисляется в деньгах, то и для того, чтобы произвести определение норматива, берется расход элементов за сутки, переводимый в деньги. Сначала следует определить необходимый запас по каждому из оборотных средств. Норма является величиной относительной, которая имеет соотношение с запасами каждого элемента, а также устанавливается в днях запаса и обеспечивают определенный период работы производства.

После установления запаса и расхода определенных материалов, определяется количество средств, которые потребуются для приобретения запасов по каждому виду материалов, это называется частными нормативами. При суммировании частных нормативов можно вычислить совокупный норматив, который представляет денежный эквивалент запаса материалов, которые требуются для бесперебойной деятельности предприятия.

При нормировании используется несколько методов нормирования. Прямой счет предусматривает обоснованный расчет запасов по каждой части оборотных средств, с учетом всех нюансов предприятия. Также есть аналитический метод, который предусматривает укрупненный расчет, в котором принимается во внимание темп роста производственных объемов и количество оборотных средств, которое использовалось ранее. Коэффициентный способ основывается на нормативе предыдущего периода, но изменяется согласно условий производства, уровня снабженности производства и объемов продаж. При этом два последних метода могут применяться на фирмах, которые работают более года.



Рисунок 1 – источники формирования оборотных средств предприятия

Поскольку в основе финансов организация имеет собственные средства, то необходимо знать, какими особенностями они обладают. Их очень просто привлечь, поскольку решения о увеличении капитала могут быть приняты как менеджерами, так и собственниками, без согласования с другими подразделениями.

Также собственные средства могут помочь в прибыльности при практически любой деятельности. Такой эффект достигается тем, что уплачивать ссудный процент не нужно. Из этого определяется еще одна особенность — собственные средства обеспечивают финансовое благополучие компании и уменьшают шанс банкротства.

Но есть и недостатки, выражающиеся в ограничениях к сумме, которые не позволят действовать в условиях высокой потребности в средствах. Также собственные средства имеют достаточно высокую стоимость, особенно если сравнивать с другими источниками капитализации.

В целом оборотные средства, при их правильном расчете, позволяют осуществлять непрерывный кругооборот производства и обеспечивают финансовое благополучие предприятия.

Среди разных источников финансирования, есть более эффективные, но более рискованные, а есть доступные и эффективные:

Уставный капитал - Доступен, не сопряжен с рисками, но при этом практически неэффективен.

Лизинг - Сопровождается сложным процессом оформления договора и имеет множество рисков, но при этом очень эффективен.

Самофинансирование – Средняя доступность, отсутствие рисков, но довольно низкая эффективность.

Эмиссия облигаций - Если процесс выполнен по закону, то достаточно доступен, да и эффективность также высокая, но при этом есть риски.

Фонды развития - Такие средства очень сложно привлечь. но зато отсутствуют риски и эффективность использования максимальна, благодаря бесплатности ресурса.

Консолидированные средства – Один из самых стабильных источников, имеет средние показатели риска, доступности и эффективности.

Кредиты – Легко получить, при этом рисков при своевременном погашении быть не может, но при этом из-за процентной ставки эффективность значительно снижается.

Государственные кредиты и инвестиции - Очень эффективный, и при этом доступный источник финансирования без рисков.

Инвестиции из-за рубежа - Их легко получить, при этом по емкости такое финансирование уступает государственным инвестициям при такой же эффективности.



Рисунок 2 – Классификация оборотных средств

Эффективность использования оборотных средств важна не только для конкретной фирмы, но и для отрасли страны, в которой она работает. Если оборот используется эффективно, то удастся получить не только деньги, которые были инвестированы в производство, но и ресурсы, служащие хорошим вложением средств.

В основном эффективность можно определить показателем оборачиваемости. В это понятие входит количество оборотов средств, период одного оборота, а также размер средств, которые удалось вытащить из обращения благодаря ускорению оборачиваемости.

Если оборотные средства будут занижены, это приведет к нестабильности производства и оплат, что приведет к ухудшению положения. А вот завышение оборота будет снижать возможности предприятия выделять крупные суммы на расширение производства.

[Коэффициент оборачиваемости оборотных средств предприятия](#) показывает его успех и прибыльность в целом.

Литература

1. Герасименко В.А. Используемые источники формирования оборотных производственных фондов в России // Экономические научные исследования в сфере ТМЦ. 2018. № 10 Режим доступа.

ПРИЗНАКИ ПРЕДНАМЕРЕННОГО БАНКРОТСТВА**Слепцов В.В.****Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал,
Ачинск, Россия,**

Аннотация: В статье рассматриваются аспекты банкротства, предусмотренные Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)» и другими отдельными законодательными актами Российской Федерации. Автором проанализированы основные признаки преднамеренного и фиктивного банкротства для категорий налогоплательщиков.

Ключевые слова: банкротство, несостоятельность, должник, сделка, умышленное уничтожение.

SIGNS OF INTENTIONAL BANKRUPTCY**Sleptsov V. V.****Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk branch,
Russia, Achinsk**

Annotation: The article deals with aspects of bankruptcy stipulated by the Federal Law “On Insolvency (Bankruptcy)” and other individual legislative acts of the Russian Federation. The author analyzed the main signs of intentional and fictitious bankruptcy for categories of taxpayers.

Keywords: bankruptcy, insolvency, debtor, transaction, intentional destruction.

Законодательство позволяет прекратить деятельность юридического лица с долгами только посредством проведения процедуры банкротства. Нередко значительная часть таких долговых обязательств носит умышленный характер, например, проведение сделок на заведомо невыгодных условиях либо с необоснованным уклонением от оплаты по ним. В подобных случаях ситуация может быть расценена как преднамеренное банкротство.

Под преднамеренным банкротством действующее законодательство предусматривает совершение руководителем юридического лица или гражданином действия или бездействия, приведшего к невозможности исполнения обязательств перед кредиторами. Причем важно, что данное действие или бездействие носило умышленный характер, т.е. виновное лицо понимало, к чему это приведет и желало наступления подобных событий.

Категория «преднамеренное банкротство» закреплена в федеральном законе «О несостоятельности (банкротстве)» № 127-ФЗ, Уголовном кодексе РФ (ст. 196), Кодексе об административных правонарушениях РФ (ст. 14.12). Во всех этих нормативно-правовых актах применяется единообразное толкование данного термина.

Законодательство не содержит прямого указания на действия, которые могут быть расценены как признаки преднамеренного банкротства. Единственный документ, дающий методику их выявления – «Временные правила проверки арбитражным управляющим наличия признаков преднамеренного и фиктивного банкротства» (Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 № 855). Именно на основе проведенного по этим правилам анализа, управляющий дает заключение: «преднамеренное банкротство». Для этого должно быть установлено:

- существенное снижение двух и более показателей финансовой устойчивости должника, например, резкий рост кредиторской задолженности, с одновременным снижением объема собственных средств;
- совершение сделок не соответствующих общему характеру деятельности должника или обычной деловой практики.

Практика преднамеренного банкротства показывает, что именно анализ сделок позволяет доподлинно установить недобросовестность в поведении должника, т.к. в отличие от финансовых показателей, сделки более детально показывают характер действий руководителя должника.

В указанных Правилах отмечается, какие сделки могут быть признаны не соответствующими рыночным условиям, а значит свидетельствовать о преднамеренном банкротстве:

- сделки по отчуждению имущества, связанные с появлением у должника другого, менее ликвидного имущества (например, обмен одного современного комбайна на три трактора 1970-ых годов выпуска);
- продажа имущества на невыгодных условиях (например, с существенным занижением стоимости), либо реализация имущества, которое является основным для осуществления хозяйственной деятельности (к примеру, продажа единственной лесопильной линии лесоперерабатывающим предприятием);

- приобретение неликвидного имущества (к примеру, закуп швейной фирмой большой партии цемента);
- сделки, предусматривающие замену обязательств на невыгодных условиях (например, вместо оплаты услуг транспортной компании заключается договор, по которому вторая сторона обязуется поставлять транспортной компании воду в офис в счет оплаты).

Важно отметить, что проверяются все сделки должника, в том числе, те, которые на первый взгляд, не содержат обстоятельств, описанных выше.

Признаки преднамеренного и фиктивного банкротства выявляются при анализе финансовых показателей и сделок, осуществленных должником за последние два года до подачи заявления о несостоятельности. При этом законодательство допускает, что преднамеренное банкротство может быть выявлено и при анализе финансовых показателей, зафиксированных в ходе процедур банкротства.

Проведение анализа возможно при наличии следующих документов должника:

- Учредительные документы;
- Бухгалтерская документация, в том числе отчетность;
- Налоговая отчетность;
- Заключение аудиторских проверок;
- Перечень дебиторов и кредиторов с расшифровкой;
- Договорная документация;
- Отчеты оценщиков и заключения экспертов в отношении имущества;
- Акты проверок ИФНС и иных госорганов;
- Сведения о контролирующих должника лицах, а также аффилированных с ним.

Для анализа могут использоваться и иные документы, которые есть у должника и переданы арбитражному управляющему.

Несмотря на то, что в судебном порядке преднамеренным банкротством признается только три из десяти заявленных случаев, сложилась определенная практика по признанию отдельных действий, указывающих на наличие признаков преднамеренного банкротства:

- совершение нескольких сделок в короткий промежуток времени, направленных на отчуждение активов, либо на приобретение малоликвидного имущества;
- отчуждение в небольшой период времени имущества одному лицу, либо нескольким лицам, связанным между собой;
- заключение не характерных для должника сделок, выходящих за пределы его деятельности;
- заключение сделок, влекущих возникновение финансовых обязательств, при очевидном отсутствии потребности в таких операциях. Прежде всего, это касается договоров кредитования, займа и лизинга;
- умышленное уничтожение документации, как по отдельным сделкам, так и в целом по деятельности должника.

Установление подобных фактов практически всегда означает, что банкротство носит преднамеренный характер и является попыткой избавления собственников бизнеса от проблемного актива с одновременным получением возможных дополнительных выгод для себя.

Литература

1 Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» Редакция от 27.12.2018 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)

2 Дибирова Э. З., Коокуева В. В. Банкротство и финансовое оздоровление предприятий // Молодой ученый. — 2017. — №12.

УДК 332.145

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРНЫХ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Старовойтова К. В.

Научный руководитель: Филимонова М. Г., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Современный этап развития Севера Красноярского края характеризуется возрастанием его экономической роли. Не смотря на масштаб значимости северным сельским территориям присущ ряд социально-экономических проблемы. Необходим особый подход в управлении данными территориями, который поднимал бы уровень их социально-экономического положения. В данной работе рассмотрены подходы к оценке устойчивого развития сельских

территорий, а также на основе статистических данных проведен анализ состояния социальной сферы сельских территорий Севера Красноярского края.

Ключевые слова: северные сельские территории, социально-экономическое развитие, социальная сфера, Красноярский край.

SOCIO-ECONOMIC RURAL DEVELOPMENT OF NORTHERN TERRITORIES OF KRASNOYARSK REGION

Starovoytova K. V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The current stage of development of the North of the Krasnoyarsk territory is characterized by an increase in its economic role. Despite the scale of importance of the Northern rural areas, there are a number of socio-economic problems. A special approach is needed in the management of these territories, which would raise the level of their socio-economic situation. This paper discusses approaches to assessing the sustainable development of rural areas, as well as on the basis of statistical data, the analysis of the social sphere of rural areas of the North of the Krasnoyarsk territory.*

Keywords: *northern rural areas, socio-economic development, social sphere, Krasnoyarsk krai.*

Введение. За последние годы в стране активизировались исследования в области устойчивого развития сельских территорий, как в аналитическом, так и прикладном плане. Изучением данного направления занимались Дронова М.Г. [5], Дроздов И.А. [1], Иноземцева Т.В. [6], Клейманов Д.С. [7], Медолазов А.С. [9], Перцев В.Н. [12], Уянаева Х.Б. [16] и др. Наиболее важными являются, с одной стороны, состояние сельских территорий, а с другой стороны - поиск новых источников роста [16, с.3].

В настоящее время большая часть территории страны - районы Крайнего Севера и местности, к ним приравненные. В новых социально-экономических условиях северные регионы России приобретают все большую значимость, что, в основном, связано с разработкой и добычей на их территории природных ресурсов [3, с.4054]. Последние десять-пятнадцать лет северные территории страны являются основным поставщиком углеводородного сырья. Кроме того, сельское хозяйство и традиционные промыслы народов Крайнего Севера позволяют обеспечить население продуктами питания с высоким уровнем содержания биологически активных веществ [14, с.61].

Однако на данный период в северных сельских территориях существует проблема гармоничного и эффективного развития. В данной местности недостаточный уровень развития социальной сферы и качества жизни [1, с.90].

Исходя из проблематики, целью проведенного исследования является состояние социальной сферы северных сельских территорий Красноярского края.

Методы. В процессе исследования использовались следующие методы: статистический, монографический, логический, метод анализа и др.

Результаты. Красноярский край располагает районами севера. Северные территории региона в значительной степени изолированы от основной части Красноярского края, их экономическая специализация - добыча и переработка уникальных месторождений руд цветных металлов и углеводородного сырья. В данных местностях производится более 35% промышленной продукции края. Северные районы обеспечивают порядка 20% поступлений в консолидированный бюджет региона [8, с.39].

К сельским территориям районов Крайнего Севера с очень сложными и суровыми природно-климатическими условиями относятся Северо-Енисейский, Таймырский Долгано-Ненецкий, Туруханский и Эвенкийский муниципальные районы. К сельским местностям, приравненным к районам Крайнего Севера относятся Богучанский, Енисейский, Кежемский и Мотыгинский муниципальные районы [11].

Помимо производственной специализации, северные сельские районы также занимаются сельскохозяйственной деятельностью. Таким образом, во всех представленных территориях в 2017 году по сравнению с 2016 годом зафиксирован прирост валового сбора овощей открытого и защищенного грунта. Вместе с тем, валовый сбор картофеля снизился на 8-11% [10].

Районы Крайнего Севера являются местами традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов. Применение коренными народами традиционных методов использования природных ресурсов способствует сохранению значительной части биоразнообразия региона. Сельские территории Таймырского Долгано-Ненецкого, Туруханского и Эвенкийского муниципальных районов занимаются разведением северного оленя. Оленеводство носит этнообразующий характер для сохранения культуры и быта малочисленных народов [2].

Хотя уровень жизни значительной части малочисленных народов Севера, проживающих в сельской местности или ведущих кочевой образ жизни, ниже среднероссийского, натуральное

хозяйство обеспечивает данный этнос средствами к жизни. Кроме того, коренным народам оказывается существенная поддержка. Однако материальная поддержка не снимает демографические и социальные проблемы Северных районов [15, с.33].

Поддержка малочисленных коренных народов Севера являются одним из важных направлений политики Правительства Красноярского края. Это обусловлено необходимостью сохранения самобытности, традиционного и культурного наследия, а также обеспечения социальной защищенности и сохранения численности данного этноса [1]. Вопросами Севера занимается Агентство по развитию северных территорий и поддержке коренных малочисленных народов Красноярского края [13].

На сегодняшний день существует множество подходов к оценке социально-экономического развития сельских территорий.

Абашеева О.В. рассматривает необходимость оценки социально-экономического развития посредством единого комплексного показателя, составленного на основе групповых показателей, характеризующих основные аспекты жизнедеятельности населения: демографическая ситуация, рынок труда, доходы населения, жилищно-коммунальное хозяйство, экономическое развитие, состояние социальной сферы (здравоохранение, образование, социальной защиты, культуры и отдыха) [5, с. 30].

А.Л. Медков в своих исследованиях предлагает методику комплексной оценки устойчивого развития сельских территорий, которая включает оценку социально-экономической, институциональной, экологической и интегральной устойчивости территорий; определение факторов, которые имеют негативное влияние на механизм устойчивого развития как каждой его составляющей, так и территории в целом; анализ перспектив и выявление направлений по формированию механизма устойчивого развития сельских территорий [7, с.40].

Иноземцева Т.В. [6, с.53] в своей исследовании для оценки уровня социально-экономического развития сельских местностей определила систему показателей состоящую из показателей уровня социального развития, уровня экономического развития и обособлено показателей социально-экономического потенциала.

Медолозов А.С. [9, с.7] считает, что, оценивая уровень социально-экономического развития села, следует рассматривать в первую очередь такое понятие как «качество жизни» сельского населения. С помощью показателей такого характера можно будет обосновано судить об направлении развития, уровне развития данных территорий и его потенциальных возможностей в будущем.

В.Н. Перцев считает [12, с.9] что для оценки устойчивости развития сельских местностей используются такие показатели: экономическое развитие, социальное развитие, экологические развитие и институциональное развитие.

Таким образом, исходя из поставленной цели, в данной работе рассмотрено социальное развитие северных сельских территорий Красноярского края.

Социальная сфера обеспечивает удовлетворение потребностей общества в важнейших социальных благах (образование, здравоохранение, культура и др.), что значительно оказывает влияние на качество жизни населения – его трудоспособность, благосостояние, уровень образования и пр. [17, с.263].

Для оценки состояния социальной сферы северных сельских местностей Красноярского края проведено исследование, которое включает предварительный анализ показателей уровня жизни населения, занятости населения, здравоохранения, образования и культуры.

Уровень жизни населения рассмотрен показателем среднемесячной номинальной начисленной заработной платы (см. табл. 1).

Таблица 1 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций в 2017 году [10]

Муниципальные районы	Размер заработной платы (рублей)	Прирост по сравнению к 2016 (процент)
Богучанский	42331,2	0,2
Енисейский	32313,8	4,6
Кежемский	45047,4	9,3
Мотыгинский	47872,4	7,3
Северо-Енисейский	90391,1	8,5
Таймырский Догано-Ненецкий	69785,6	6,7
Туруханский	69548,2	0,5
Эвенский	57009,7	6,4

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата по Красноярскому краю в 2017 году составила 46647,3 рублей. Таким образом, уровень оплаты труда в районах Крайнего Севера (исключение Туруханский район) значительно превышает уровень заработной платы по краю. Данная

тенденция объяснена высокой стоимостью жизни населения данных местностей. Низкий уровень заработной платы наблюдается в Енисейском районе. В 2017 году в северных сельских территориях наблюдается увеличение уровню оплаты труда, исключение составили лишь Богучанский и Туруханский муниципальные районы, где данный показатель остался почти неизменным.

Занятость населения представлена в виде среднесписочной численности работников организаций (см. табл. 2).

Таблица 2 - Среднесписочная численность работников организаций (без внешних совместителей) в 2017 году [10]

Муниципальные районы	Количество человек	Прирост по сравнению к 2016 г. (процент)
Богучанский	12397	1,1
Енисейский	3886	-9,2
Кежемский	6308	1,0
Мотыгинский	7674	3,8
Северо-Енисейский	12663	2,8
Таймырский Долгано-Ненецкий	12563	3,2
Туруханский	15003	20,8
Эвенкийский	8824	17,6

Приведенные статистические данные свидетельствуют о значительном увеличении рабочих мест в 2017 году в Туруханском и Эвенкийском муниципальных районах. Вместе с тем, отрицательная динамика показателя среднесписочной численности работников организаций наблюдается в Енисейском районе.

При оценке состояния здравоохранения важным медико-демографическим показателем является показатель естественного движения населения (см. табл. 3).

Таблица 3 – Естественное движение населения в 2017 году [10]

Муниципальные районы	На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	Естественный прирост (убыль)
Богучанский	10,9	12,6	-1,7
Енисейский	11,5	13,2	-1,7
Кежемский	10,0	10,7	-0,7
Мотыгинский	12,4	15,1	-2,7
Северо-Енисейский	11,0	9,3	1,7
Таймырский Долгано-Ненецкий	13,1	10,2	2,9
Туруханский	11,8	13,2	-1,4
Эвенкийский	17,0	13,1	3,9

Анализ таблицы свидетельствуют о преимущественно отрицательной тенденции естественного прироста населения в сельских северных территориях края. Таким образом, в 2017 году лишь в 3 из 8 исследуемых местностей зафиксирован естественный прирост населения - Северо-Енисейском, Таймырском Долгано-Ненецком и Эвенкийском районах.

Обеспеченность населения врачами и средним медицинским персоналом представлена на рисунке 1.

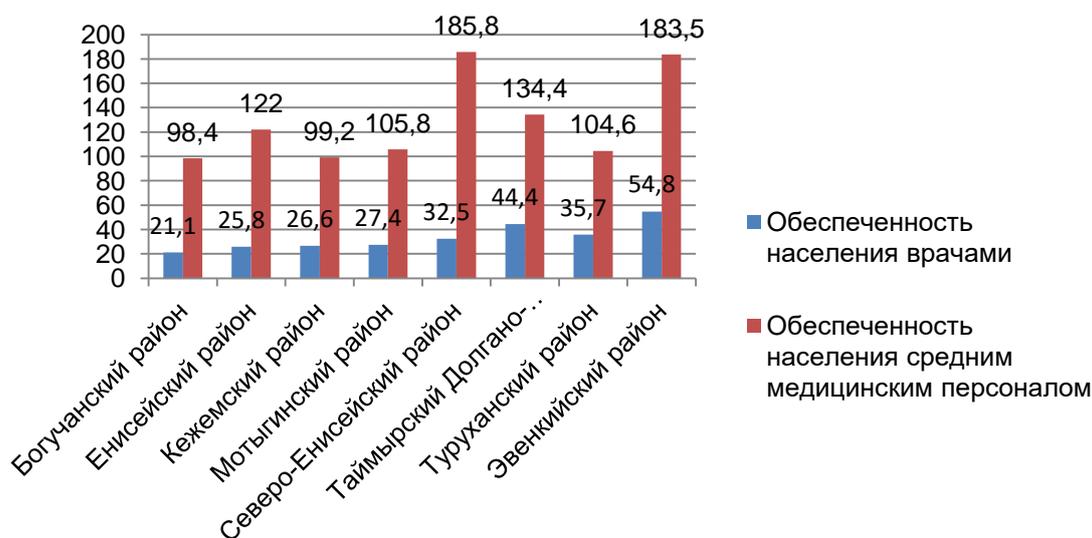
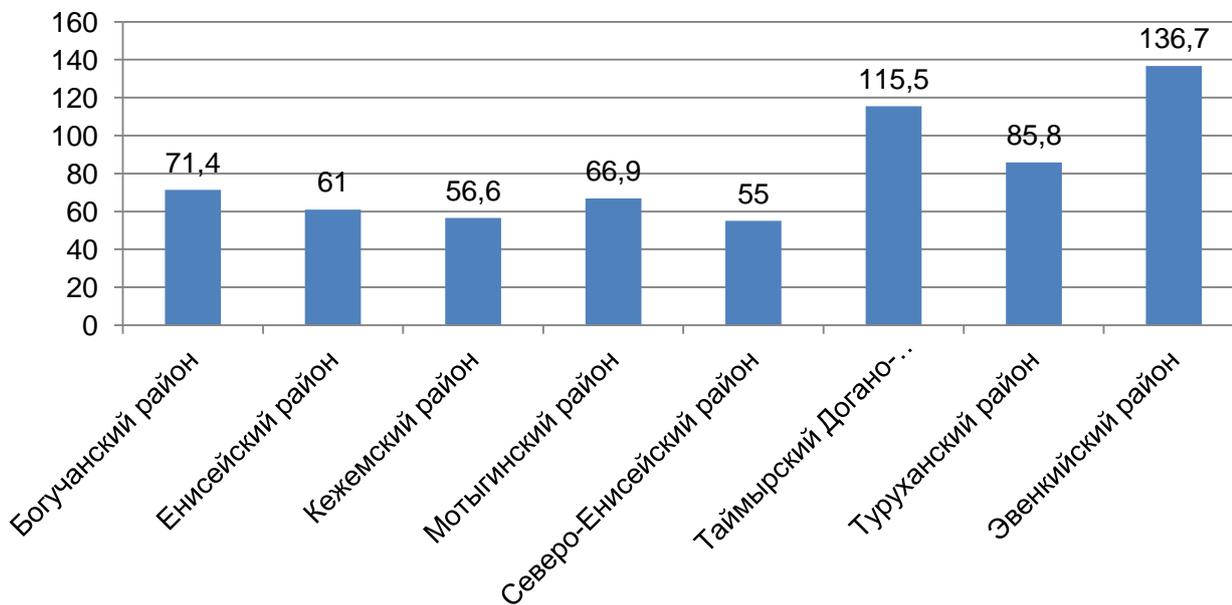


Рисунок 1 – Обеспеченность населения врачами и средним медицинский персоналом в 2017 году (на 10 000 человек населения) [10]

Средняя обеспеченность населения врачами по Красноярскому краю в 2017 году составила 49,1 на 10 000 человек населения. Средняя обеспеченность населения средним медицинским персоналом по Красноярскому краю в 2017 году составила 117,1 на 10 000 человек населения. Таким образом, Эвенкийский район занимает первое место среди всех северных сельских территорий по обеспеченности населения медицинским персоналом. Богучанский, Кежемский, Мотыгинский и Туруханский муниципальные районы являются районами с низкой обеспеченностью населения медицинским персоналом.

Состояние сферы здравоохранения также характеризуется обеспеченностью населения койками (см. рис. 2).

Рисунок 2 – Обеспеченность населения больничными койками в 2017 (на 10 000 человек



населения) [10]

Средняя обеспеченность населения больничными койками по Красноярскому краю в 2017 году составила 82,0 на 10 000 человек населения. Таким образом, Таймырский Долгано-Ненецкий, Туруханский и Эвенкийский муниципальные районы располагают наибольшим коечным фондом среди всех исследуемых территорий.

Образование. В 2017 году в Енисейском и Кежемском районах наблюдается увеличение числа организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного образования, присмотр и уход за детьми (далее организации). В Таймырском Долгано-Ненецком и Эвенкийском районах наблюдается обратная ситуация. Кроме того в Эвенкийском районе

значительно снизилась деятельность данных организаций: на 7,3% сократилось число мест, на 3,9% сократилась численность воспитанников, на 18,6% сократилась численность педагогических работников (см. табл. 4).

Таблица 4 – Показатели организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного образования, присмотра и ухода за детьми в 2017 году [10]

Муниципальные районы	Число мест, единиц		Численность воспитанников, человек		Численность педагогических работников, человек	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Богучанский	2348	2243	2323	2339	234	230
Енисейский	1609	1609	1331	1376	190	196
Кежемский	1288	1306	1270	1286	164	161
Мотыгинский	905	930	944	959	97	97
Северо-Енисейский	636	633	628	635	73	75
Таймырский Догано-Ненецкий	2388	2397	2232	2272	285	270
Туруханский	1174	1186	1030	1013	124	129
Эвенский	1471	1364	1368	1315	193	157

Состояние организации культуры северных сельских территорий представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Организация культуры и искусства в 2016 и 2017 гг. (единицы) [10]

Муниципальные районы	Число библиотек		Число организаций культурно-досугового типа		Число музеев (включая филиалы)		Число профессиональных театров	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Богучанский	25	25	29	29	1	1	-	-
Енисейский	31	31	31	31	-	-	-	-
Кежемский	9	10	12	12	1	1	-	-
Мотыгинский	13	14	12	13	1	1	1	-
Северо-Енисейский	8	9	7	7	1	1	-	-
Таймырский Догано-Ненецкий	26	26	27	27	1	1	-	-
Туруханский	24	24	18	19	4	4	-	-
Эвенский	25	25	21	21	3	3	-	-

Проанализировав приведенные данные, мы пришли к мнению, что наименее развитой организация культуры и искусства выглядит в Кежемском и Северо-Енисейском районах. Также стоит отметить, что Мотыгинский район является единственной территорией с наличием профессионального театра.

ВЫВОДЫ. Исходя из проведенного исследования социального развития северных сельских территорий Красноярского края, можно выделить территории наиболее развитые с точки зрения состояния социальной сферы и качества жизни. К данным муниципальным образованиям можно отнести Эвенский и Таймырский-Долгано Ненецкий районы. Остальные северные сельские территории на наш взгляд отстают в данном направлении. Богучанский, Енисейский и Кежемский районы среди исследуемых районов выглядят наиболее отсталыми в социальном развитии.

Таким образом, проведенный анализ подтверждает проблему недостаточного уровня развития социальной сферы и качества жизни сельских территорий Севера. Поэтому необходима сбалансированная государственная социально-экономическая политика развития данных местностей, которая бы, с одной стороны, исходила из признания их значительного вклада в экономику Красноярского края, а с другой - учитывала специфику условий, в которых ведется хозяйственная деятельность и живут люди.

Литература

1. Красноярский край. Правительство. Государственная программа «Сохранение и развитие традиционного образа жизни и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов»: постановление Правительства Красноярского края от 07.10.2016 (ред. от 13.11.2018) № 504 // Правовая информационно-справочная система – Консультант Плюс
2. Красноярский край. Правительство. Концепция устойчивого развития коренных малочисленных народов Красноярского края на 2010 — 2015 годы: распоряжение Правительства Красноярского края от 06.07.2010 № 602-Р (утратило силу) // Правовая информационно-справочная система – Консультант Плюс

3. Бородкина, В.В. Производственный потенциал северных территорий Красноярского края: проблемы и возможности / В.В. Бородкина, О.В. Рыжкова, Ю.В. Улас // Российское предпринимательство – 2015. – Том 16. – № 22. – С. 4053-407
4. Дроздов, И.А. Перспективы развития коренных малочисленных народов севера / И.А. Дроздов, М.Э. Дягилева // Технологии развития социальных, экономических и логистических процессов Арктической зоны России: история и современность (Красноярск, 30-31 марта 2017 г.): матл-лы междунар. Науч.-практ. Конф. / Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2017 – 2017. – С. 90-93
5. Дронова, М.Г. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий юга Тюменской области: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / М.Г. Дронова; [Место защиты: Новосиб. гос. аграр. ун-т]. – Новосибирск, 2013. – 204 с.
6. Иноземцева, Т.В. Управление социально-экономическим потенциалом развития сельских муниципальных образований: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Т.В. Иноземцева; [Ижевский филиал ФГОУ ВПО «Уральская академия государственной службы»]. – Ижевск, 2006. – 156 с.
7. Клейменов, Д.С. Совершенствование развитием сельских территорий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Д.С. Клейменов; [Место защиты: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I]. – Воронеж, 2016. – 166 с.
8. Лукьянов, А.А. Управление устойчивым социально-экономическим развитием северных территорий региона / А.А. Лукьянова [и др.]. – Красноярск, 2017. – 106 с.
9. Медолазов, А.С. Устойчивое социально-экономическое развитие сельских территорий как фактора роста качества жизни сельского населения: автореф. ... кандидата экон. наук: 08.00.05 / А.С. Медолазов; [Место защиты: Орлов. гос. аграр. ун-т]. – Орел, 2009. – 24 с.
10. О социально-экономическом положении районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2017 году: Стат.сб. Режим доступа // Росстат – Красноярск. –2018. – 56 с.– Режим доступа: <http://www.iastatistika.ru/module/Free/FreeDocumentList.aspx?CatTreeID=210591> (дата обращения 10.02.2019).
11. Перечень районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей на 1 января 2009 года Режим доступа // Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, республике Хакасия и республике Тыва. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b09_22/isswww.exe/stg/territoriya.htm (дата обращения 13.02.2019)
12. Перцев, В.Н. Устойчивое развитие сельских территорий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / В.Н. Перцев; [Место защиты: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки]. – Воронеж, 2011. – 178 с.
13. Положение об Агентстве по развитию северных сельских территорий и поддержке коренных малочисленных народов Красноярского края Режим доступа // Официальный портал Красноярского края. – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru/kmns/sever> (Дата обращения 14.01.2019)
14. Пыжикова, Н.И. Анализ развития отрасли сельского хозяйства в районах Крайнего Севера Красноярского края / Н. И. Пыжикова, В. В. Власов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018 – № 3. – С. 61-64
15. Судьин, К.Н. Инструменты устойчивого развития Северных территорий: опыт региональных исследований / К.С. Судьин, С.И. Мутовин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014.- 134 с.
16. Уянаева, Х.Б. Организационно-хозяйственный механизм обеспечения устойчивого развития сельских территорий : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Х.Б. Уянаева; [Место защиты: Кабард.-Балкар. гос. с.-х. акад. им. В.М. Кокова]. – Нальчик, 2015. – 23 с.
17. Шедько, Ю.Н. Региональное управление и территориальное планирование: в 2 ч. Часть 1 / Ю. Н. Шедько. – 2-е изд., перерабю и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. 0 302 с. 2 М. : Издательство Юрайт, 2015. — 503 с.

УДК 331.5

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО РЫНКА ТРУДА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Сушевская О.А.

Научный руководитель: Якимова Л. А., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются трудовые показатели по Красноярскому краю, анализируются программы по улучшению жизни сельских трудовых ресурсов, рассматриваются тенденции развития рынка труда сельской местности.

Ключевые слова: рынок труда, сельская местность, трудовая занятость, миграция рабочей силы, занятость, Красноярский край, трудовые ресурсы

FEATURES OF FUNCTIONING OF THE RURAL LABOR MARKET FOR THE KRASNOYARSK REGION

Sushevskaya O.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article examines labor indicators for the Krasnoyarsk region, analyzes programs to improve the life of rural labor resources, examines the development trends in the labor market in rural areas.

Keywords: labor market , rural area , employment , labor migration , employment , Krasnoyarsk region , labor resources

В настоящее время все больше внимания уделяется процессам, связанным с рынком труда. Современная бизнес-среда характеризуется высокой динамичностью, которая требует мгновенной реакции на любые изменения. В таких условиях основным стратегическим конкурентным преимуществом становится гибкое поведение в быстро меняющейся внешней среде, способность быстрой адаптации к внешним условиям (законодательные тенденции и новинки технического прогресса), поиск и обучение высококвалифицированного персонала.

Рынок труда представляет собой совокупность правовых, экономических и общественных отношений по найму, применение рабочей силы, в результате взаимодействия покупателей и продавцов специализированной продукции – труда.

В современной ситуации, рынок труда представляет собой сферу формирования спроса и предложения рабочей силы (трудовых услуг). Через рынок труда большинство работающего населения получает работу и доходы. На рынке труда предприниматели и продавцы рабочей силы совместно ведут переговоры (коллективные, индивидуальные), по поводу трудоустройства, условий труда и заработной платы. Современный рынок труда можно разделить на открытый и скрытый.

Открытый рынок характеризуется экономически активным населением, которое занимается поиском работы, формирует предложение на открытом рынке труда, а спрос формируется вакантными рабочими местами в экономике.

Скрытый рынок труда формирует формально занятых. К скрытым безработным людям относят сотрудников, находящихся в условиях неполноценной занятости – в отпуске по инициативе управляющих или работников в режиме неполного рабочего времени. Во время исследования выявляется их часть в общем количестве работников. И, как следствие динамика скрытой безработицы.

Стоит также сказать, что на практике определяют явную и неявную форму скрытой безработицы. Исходя из определения минимальная оплата труда, явная форма связывается с вынужденным сокращением времени на работу. Неявно форма связывается с нерезультативной работой сотрудников из-за заниженного уровня производительности труда и его платы. Для исследования подобной формы скрытой безработицы нужно сопоставить динамику производительности труда с динамикой числа рабочих. Для роста результативности производства в экономической сфере темпы изменения производительности труда обязаны опережать темпы изменения числа занятых. Рост производительности труда считается важнейшим фактором повышения экономики, что обуславливает сокращение расходов труда на единицу товара, помогает повысить качество продукции и рентабельности производства [3].

Рынок труда занимает первостепенное место в рыночной экономике, так как считается решающим фактором социального воспроизводства.

Регулирование рынка является комплексной системой мероприятий в экономике, законодательстве, которые направлены на стимулирование увеличения занятости, подготовку и переподготовку сотрудников, введение системы социальной страховки безработицы, обязательное обеспечение пенсией и на иные компоненты системы экономики социума.

Обстановка на рынке труда характеризуется большей напряженностью именно в сельской местности, где возможности трудоустройства и выбор вакансий сильно ограничены, а темпы роста и продолжительность безработицы выше, чем в городе, и превышают социально допустимый уровень. Детальное изучение складывающейся ситуации на сельском рынке труда выходит на одно из первых мест в проблеме, связанной с развитием сельского хозяйства и сельских территорий. Особенностью сельского хозяйства является высокая трудоемкость и низкая доходность отраслей, что сопровождается оттоком ресурсов, в том числе рабочей силы, в другие сферы производства. На занятость населения в сельской местности влияет ряд сложных и неоднозначных факторов: общая численность экономически активного населения, обеспеченность предприятий, базирующихся в селах, землей, сырьем и материально-техническими ресурсами, предпринимательская активность сельских жителей и степень развития предпринимательской среды, развитость производственной и социальной инфраструктур и ряд других факторов. Проблемы, связанные с занятостью сельского населения, являются важными как на данном этапе развития, так и в ближайшем будущем. Это во многом обуславливается ухудшением не только внешних факторов, влияющих на экономику страны в целом, но и внутренних факторов, таких как неблагоприятная демографическая ситуации в стране,

ремонт и монтаж машин и оборудования	22,4	1,6
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	46,8	3,3
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	13,0	0,9
Строительство	113,4	8,0
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	227,4	16,1
Транспортировка и хранение	107,2	7,6
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	22,3	1,6
Деятельность в области информации и связи	23,2	1,6
Деятельность финансовая и страховая	19,6	1,4
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	35,4	2,5
Деятельность профессиональная, научная и техническая	51,8	3,7
научные исследования и разработки	12,1	0,9
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	35,1	2,5
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	96,2	6,8
Образование	131,4	9,3
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	104,2	7,4
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	28,6	2,0
Предоставление прочих видов услуг	22,4	1,6
производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	3,3	0,2

Регулирование рынка труда в России является системой типовых мероприятий: законодательной, исполнительной и контролирующей характеристиками, которые осуществляются государственными учреждениями и социальными организациями в целях стабилизации и приспособления имеющейся социальной и экономической системы к смене различных условий [4].

Первостепенной целью государственного управления является формирование приемлемых условий состояния социума и страны исходя из намеченных перспектив их развития.

Стоит обозначить несколько главных форм государственного регулирования рынка труда:

1. Прямое – программы по увеличению занятости и числа рабочих мест в секторе служащих, по социальному страхованию безработных людей.

2. Косвенное – правительственное законодательство, политика по налогам.

Работа государственных органов на рынке труда заключается в регулировке зарплаты, занятости и режима труда.

Необходимо обозначить особенности рынка труда:

1. В рыночной сфере приобретаются лишь трудовые услуги, а не сам индивид.

2. Компенсация за работу является не только зарплатой, но и дополнительными льготами.

3. Контракты по работе помимо финансового аспекта, сделки включают содержание и условия работы, климат в коллективе и нормы субординации с управляющим, возможность сохранить рабочее место и многое другое [6].

На рынке труда работники отличаются способностями, квалификацией, производительностью, опытом, а работы отличаются по требуемой квалификации и условиям трудовой деятельности. Также на рынке труда имеется огромное количество структур, которые представляют интересы государства, бизнес - структуры, профессиональных союзов. Любая из них вносит определенный вклад в разработку «правил игры» на трудовом рынке.

К основным проблемам рынка труда стоит отнести:

1. Существующий рынок труда не сбалансирован. Есть огромное число вакансий, которые размещаются разными организациями, и также имеется множество безработных, умение, подготовка и опыт работы которых, не позволяет им воспользоваться предложенными вакансиями.

2. Существуют ограничения, которые снижают мобильность населения.

3. Отсутствует возможность обеспечения соответствующих жилищных условий, что сокращает мобильность квалифицированных специалистов в иные регионы.

4. Уровень производительности труда в отношении с другими государствами остается на довольно низком уровне.

5. Монополизация экономики. Это благоприятно помогает работодателям диктовать собственные условия труда и уровень зарплаты, а работнику ничего не остается, как принять совершенно невыгодные условия [5].

Устранив имеющиеся проблемы, добиться улучшения показателей рынка труда.

К основным индикаторам рынка труда можно причислить:

1. Коэффициент сбалансированности. В зависимости от значения данного коэффициента рынок труда способен характеризоваться как равновесный или неравновесный. Профессиональная подготовка рабочей силы происходит по следующим направлениям – первичное обучение, переподготовка, повышение квалификации кадров.

2. Коэффициент нагрузки и вакантности – классифицирует безработицу как единственное, цикличное или утверждает об установлении равновесия на рынке труда. Тенденции занятости исследуются показателями динамики занятых, структуры и уровня занятости.

3. Оборот рабочих мест определяется темпами формирования новых рабочих мест и темпами их ликвидации. Экономический смысл данного показателя состоит в том, что он определяет долю сформированных или ликвидированных рабочих мест в отчетном периоде в общем числе за прошедший год.

4. Для определения оборота рабочей силы необходимо рассчитать темпы трудоустройства и увольнения работающих. Экономический смысл представленного показателя состоит в том, что он определяет часть трудоустроенных и уволенных в отчетном периоде рабочих [8].

Исходя из того, что конечной целью рынка труда является, во-первых, удовлетворение профессионально-экономических интересов экономически активного населения, включая социальную защиту и обеспечение сельского хозяйства нужными ему кадрами, а во-вторых, достижение максимально полной и минимально прерывной занятости, можно утверждать, что основными элементами эффективно работающей инфраструктуры рынка труда на государственном уровне является определение минимально необходимых норм и нормативов функционирования рынка труда, его общих границ. Необходимость регулирования рынка труда на современном этапе тесно связана с возрастающей динамикой и издержками безработицы. В связи с этим особую роль играет составление региональных программ занятости, на основе которых возможны прогнозирование ситуации и выработка системы мероприятий, смягчающих негативные последствия ее неблагоприятного развития.

На сегодняшний день к главным показателям эффективности функционирования рыночной сферы труда можно отнести: эффективность работы службы занятости, производительность труда. Эффективность работы службы занятости выявляется долей трудоустроенных безработных в общей их численности и определяется коэффициентом трудоустройства. Чем ближе к одному обозначенный коэффициент, тем результативнее работа служба занятости [6].

Литература:

1. Постановление Правительства РФ от 15 июля 2013 г. N 598 "О федеральной целевой программе "Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года" (с изменениями и дополнениями). - Система ГАРАНТ. - Режим доступа // URL: <http://base.garant.ru/>

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р «О стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» // Режим доступа // URL: <http://static.government.ru/media/>

3. Костин Л. А. (2014) Российский рынок труда. Вопросы теории, истории, практики // Л. А. Костин. — М.: Профсоюзы и экономика, 296 с.

4. Экономика труда и социально-трудовые отношения // под ред. Г.Г. Меликьяна, Р. П. Колосовой (2016) - М.: Изд-во МГУ, 373с.

5. Микульский К. (2015) Рынок труда в России // К. Микульский. — М. : Наука, 197 с.

6. Колоскова, Ю.И. Механизм развития человеческого капитала сельских территорий Красноярского края / Ю.И. Колоскова, Л.А. Якимова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 108 с.

7. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2014 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга: науч. изд. - М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. вып. 2-й. – 340с.

8. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2015 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга: науч. изд. - М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. вып. 3-й. – 352с

УДК 338.433.4

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Фадина Е.П.

Научный руководитель: Зинина О. В., к.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассмотрены определения конкурентоспособности в машиностроении, выделены основные показатели конкурентоспособности в животноводческой отрасли. Рассмотрены статьи по срокам и условиям хранения, а так же по анализу свойств танк – охладителей молока. Сделаны выводы по рассмотренным данным.

Ключевые слова: конкурентоспособность, конкуренция, виды конкуренции, АПК, молоко, хранение, танк – охладитель.

BASIC FACTORS OF THE ENGINEERING PRODUCTS COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE FOR THE LIVESTOCK INDUSTRY

Fadina E.P.

Scientific adviser: Ph. D. n, Zinina O.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article considers the definitions of the term «competitiveness» in engineering, identifies the main index of competitiveness in the livestock industry. The articles on the shelf life, the storage conditions and the analysis of the properties of the milk cooling tanks were studied. The conclusions on the considered data were drawn.

Keywords: competitiveness, competition, types of competition, agriculture, milk, storage, tanks were studied.

В условиях усиления конкурентной борьбы для каждого предприятия на первый план выходит задача сохранения и повышения собственной конкурентоспособности. В современном мире нет точного определения для конкурентоспособности, но все же в общем случае для определения принято считать ,что конкурентоспособностью является способность определенного объекта или субъекта превзойти конкурентов в заданных условиях. Анализируя работы российских и зарубежных авторов(С. Светунькова, Р. Фатхутдинова, А.Смита, Э.Чемберлина и др.) находим различные толкования конкурентоспособности [1].

Большинство авторов исследуют конкурентоспособность как комплексную экономическую категорию, которую можно определять на нескольких уровнях (рис. 1)



Рисунок 1 – Пирамида конкурентоспособности

«Пирамида конкурентоспособности» по Т. Философовой является системной моделью. Она показывает нам, что исследование конкурентоспособности на отдельном уровне невозможно, т.к. они тесно взаимосвязаны между собой [2].

Обобщая взгляды таких авторов как Р. Фатхутдинов, М. Долинскую можно сказать, что конкурентоспособность – это свойство хозяйствующих субъектов эффективно функционировать, предоставляя конкурентоспособные товары и услуги потребителю. Конкурентоспособная продукция – это продукция, обладающая более высокими свойствами по сравнению с аналогами, имеющимися на рынке, пользующаяся в результате этого повышенным спросом.

Исходя из этого понятия, можно выделить следующие показатели конкурентоспособности в животноводческой отрасли:

- Качество;
- Цена;
- Упаковка;
- Реклама [1].

Основываясь на функциональном подходе теории эффективной конкуренции можно выделить следующие инструменты оценки конкурентоспособности предприятия:

По конкурентным преимуществам определяются три основные конкурентоспособные предприятия.

2) Проводим исследование, за какое время лидирующие предприятия оказывают свои услуги.

3) С помощью опроса клиентов выявляем удовлетворенность условиями и качеством оказываемых услуг.

4) С помощью метода экспертных оценок качественные характеристики исследуемых критериев конкурентоспособности переводим в количественные.

5) Определяем интегральный показатель[2].

Организация сельскохозяйственного производства в России характеризуется различиями в формах собственности субъектов хозяйствования, численности персонала, объемах производства и продажи продукции, затратах материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Опираясь на открытые данные министерства сельского хозяйства и торговли Красноярского края производство сливочного масла и масляных паст в 2018 г. – 4,4 тыс. тонн – больше на 10 % чем в 2016 г., а сыра, сырных продуктов и творога – 4,2 тыс. тонн (на 10 % больше чем в 2016г.).

Таким образом, учитывая эти данные, мы можем сказать, что наблюдается рост продаж, а это значит возникает потребность в увеличении производства молока, его транспортировки и хранении. Последний пункт является одним из самых важных в производстве молока и молочной продукции [5].

Такое устройство как танк – охладитель молока является материально – техническим фактором организации производства продукции животноводства [4]. Его модели представляют как Российские производители (ООО «АСК – Альянс» г. Электросталь, ООО «АгроТек» г. Калуга и др.), так и зарубежные компании (ОАО «Несвижский Райагросервис» Беларусь).

Следует отметить, что по основным данным качества выполнения технологического процесса танки – охладители молока являются машинами одного порядка.

Из этого можно сделать вывод, что конкуренция среди производителей танк – охладителей молока вырастает в несколько раз и чтобы привлечь покупателей своего сегмента, производство данной продукции должно иметь отличительные особенности от конкурентов данной отрасли:

- Изменение ценообразования на данную продукцию, путем сокращения текущих и долгосрочных расходов;
- Привлечение клиентов путем реализации рекламных акций;
- Модернизация механических устройств путем автоматизации процесса.

Литература

1. Гришакина Н.И. // Теоретические основы исследования конкурентоспособности продукции АПК// Н.И. Гришакина, Н.Н Юрина – 2014 – Режим доступа – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/v/teoreticheskie-osnovy-issledovaniya-konkurentosposobnosti-produktsii-apk>
2. Зинина О.В. // Разработка инструментов оценки конкурентоспособности предприятий малого бизнеса // О.В. Зинина, В.К. Шадрин – 2018 – Режим доступа – Режим доступа <https://elibrary.ru/item.asp?id=35591214>
3. Философова Т.Г. // Конкуренция и конкурентоспособность // Т.Г Философова, В.А. Быков – ЮНИТИ – ДАНА – 2007г, 271с.
4. Христинин Н.М. // Анализ потребительских свойств резервуаров – охладителей молока // Н.М. Христинин – 2015 – Режим доступа – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-potrebitelskih-svoystv-rezervuarov-ohladiteley-moloka>
5. Шальгин С.П. // Влияние условий и сроков хранения на качество пищевых продуктов (хлеба, молока, мяса) // С.П. Шальгин, Е.А Алехина – 2008 – Режим доступа – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/v/vliyanie-usloviy-i-srokov-hraneniya-na-kachestvo-pischevyh-produktov-hleba-moloka-myasa>

Чжао Хоуфу

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Красноярский педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье описывается современное положение сельскохозяйственной торговли и экономики между Китаем и Россией, поднимаются актуальные вопросы, а также предлагаются пути развития сотрудничества и дальнейшие возможные перспективы совместной работы.

Ключевые слова: экономика, инвестиции, сельское хозяйство, взаимодополняемость, экспорт, Хэйлуцзян, партнер, сотрудничество, рост, эффективность.

NEW IDEAS IN INCENTIVE DEVELOPMENT OF AGRARIAN TRADE AND ECONOMY BETWEEN CHINA AND RUSSIA

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Krasnoyarsk Pedagogical University. VP Astafieva, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: This article describes the current situation of agricultural trade and the economy, raises major aspects in this field and offers evolution of relationships between China and Russia.

Keywords: economy, investments, agriculture, complementarity, export, Heilongjiang, partner, cooperation, development, efficiency.

1. Состояние на текущий момент

Китай и Россия обоюдно стремятся к деловитости и практичности, нацелены на сотрудничество и достижение взаимной выгоды, непрерывно углубляют стратегическое сотрудничество, не находясь под веянием времени. Если говорить о государственном суверенитете, безопасности, прогрессе и прочих важных интересах, осуществляется твёрдая обоюдная поддержка, взаимное уважение, а так же помощь в развитии реального положения страны-партнёра, все силы направлены на возрождение совместного процветания государств. Благодаря совместным усилиям, в таких областях сотрудничества как торгово-экономическая, энергетическая, научно-техническая, финансовые инвестиции, сельскохозяйственные продукты, строительство инфраструктуры и многих других, развитие идёт полным ходом, что даёт новую энергию для здорового и стабильного развития.

В соответствии с китайской таможенной статистикой, в 2018 году товарооборот Китая и России достиг 107.06 миллиардов долларов США, впервые превысив 100 миллиардов – небывало высокая отметка в истории. Прирост составил 27.1 %, по темпам роста занимает первое место в десятке торговых партнёров Китая.

Также обе стороны занимаются активным изучением цифровой экономики, среднего и малого бизнеса, высокими технологиями, разработкой Дальнего Востока, Северного Полюса и других территорий для развития новых источников роста.

Так же был организован ряд крупномасштабных мероприятий, которые произвели мощный резонанс в обществе и в которых народ принял активное участие, например, «Национальный год», «Год языка», «Год туризма», «Год дружественного обмена для молодёжи», «Год обмена СМИ», «Год местного сотрудничества и обмена» и многие другие.

Строительство программы «Один пояс – один путь» помогло достичь важных результатов в сотрудничестве с Евразийским экономическим союзом, ЕАЭС и страны-участники официально подписали торгово-экономическое соглашение о сотрудничестве, что принесло реальную пользу и бонусы предприятиям и людям.

Россия – самый большой сосед Китая, сотрудничество между этими странами имеет долгую историю и длится уже очень давно.

В настоящее время отношения между государствами носят дружеский характер.

Подряд с 2011 по 2017 годы Китай являлся крупнейшим экономическим партнёром России.

К тому же, Китай играет довольно важную роль во внешней экономике России.

Китайские прямые инвестиции в Россию достигли более 14 миллиардов долларов США, тем самым продолжают поддерживать статус РФ как четвертого по величине источника инвестиций.

2. Взаимодополняемость китайско-русского сельского хозяйства на данный момент осуществляется в следующих направлениях:

(1) Научно-техническая взаимодополняемость

У России превосходный научно-технический уровень и передовые технологии, поэтому область научно-технического сотрудничества является важнейшим потенциалом для развития. Поскольку у Китая и России разные приоритеты в научно-технических исследованиях и разработках,

следственно запросы сторон различаются, отсюда и формируется взаимодополняемость сторон. Несмотря на то, что в России высокие возможности исследований и разработок в области передовых технологий, однако, из-за некоторых факторов экономики и системы управления наукой и техникой, в области научных исследований осуществляется лишь 30% достижений, хочется реализовать ещё больше проектов и преумножить научно-техническое сотрудничество и торговлю технологиями между Китаем и Россией.

(2) Взаимодополняемость трудовых ресурсов

Как страна с дефицитом трудовых ресурсов, России необходимы кадры Китая, чтобы восполнить пробелы, что заложит прочную основу для развития двустороннего, взаимодополняемого сотрудничества. Обладая обширными земельными пространствами и богатыми запасами полезных ископаемых, проблемы народонаселения России стала ключевым вопросом, ограничивающим экономическое развитие и даже национальную безопасность. Хотя в трудовом сотрудничестве между двумя странами существуют некоторые недостатки, однако, объективные нужды экономики раскрывают двери для двустороннего сотрудничества. Китайские работники трудолюбивые, владеют техническими навыками, уровень образования на душу населения значительно улучшился, существует взаимодополняемость между работниками сельского хозяйства и сельскохозяйственным научно-техническим персоналом.

(3) Анализируя торгово-экономическую взаимодополняемость Китая и России, то можно заметить, что сотрудничество основывается на прочной базе тяжёлой промышленности и богатом скрытом потенциале природных ресурсов, несмотря на это, сельскохозяйственная и побочная продукция, а так же собственное производство пищевых продуктов сравнительно низкое, поэтому нет возможности удовлетворить ежедневные запросы внутри государства; китайское сельское хозяйство и пищевая промышленность сравнительно хорошо развиты, в крупных регионах произошел прорыв в области технологий обработки сельскохозяйственной продукции, поэтому в этих аспектах у обеих стран ощущается крайне сильная взаимодополняемость. Таким образом, сочетая широту и протяженность земель, а также богатство природных ресурсов с российской стороны; избыток рабочей силы и достаточный опыт сельскохозяйственного производства, включая потребность в провианте, с китайской стороны, можно сделать вывод, что у обеих стран есть потенциал и успешное будущее в сфере аграрного сотрудничества [6].

Провинция Хэйлунцзян на протяжении длительного времени является большим и важным коммерческим регионом для России, их сотрудничество должно укрепиться, необходимо повысить темпы развития внутри сельскохозяйственной торговли, усилить конкурентоспособность экспорта, тем самым претворяя в жизнь взаимовыгодное китайско-русское аграрное сотрудничество. Основываясь на данных статистики анализа товарооборота Китая и России, предложен план решения трудностей, возникающих в процессе сотрудничества. Для создания тактики регулирования и контроля взаимодействия двух сторон представлена точная теория и методы управления, которые будут выгодным для увеличения масштаба торговли в зоне Хэйлунцзян, расширения путей торговли с Россией, развёртывания масштабов торговли сельскохозяйственными продуктами и ускорения экономического роста провинции. Для китайско-российского сотрудничества во множестве областей нужен фундамент, так пусть Хэйлунцзян станет примером хорошего партнёра и отправным пунктом.

Таблица 1 – Экспорт сельскохозяйственной продукции из Китая в Россию

Год	Денежная сумма (млн долларов США)	По сравнению с предыдущим годом (%)	Пропорция (%)
2012 г.	84	320%	0.30%
2013 г.	92	9.52%	0.60%
2014 г.	143	55.43%	0.40%
2015 г.	296	106.99%	1.10%
2016 г.	391	32.09%	1.50%
2017 г. 1-6 мес.	150	-25%	0.90%

Таблица 2. – Импорт сельскохозяйственной продукции из Китая в Россию

Год	Денежная сумма (млн долларов США)	По сравнению с предыдущим годом (%)	Пропорция (%)
2012 г.	1325	-9.05%	2.60%
2013 г.	1391	4.98%	2.70%
2014 г.	1569	12.80%	3.10%
2015 г.	1346	-14.21%	3.80%
2016 г.	1397	3.79%	3.70%
2017 г. 1-6 мес.	739	-9.32%	3.70%

Источник данных : countryreport.mofcom.gov.cn , Министерство коммерции КНР – государственный отчёт

Согласно вышеприведённым данным, несмотря на то, что российская и китайская сельскохозяйственная торговля подвержена колебаниям окружающей среды, однако доля России в импорте и экспорте в основном стабильна. Поскольку Хэйлунцзян соседствует с РФ, а так же является одной из крупнейших сельскохозяйственных провинций, поэтому большая часть экспортируемой и импортируемой продукции поставляется напрямую или через данный регион. Согласно анкетированию, фермеры лишь слышали о экологически чистой сельскохозяйственной продукции, но не совсем понимают, что она представляет, и не умеют её выращивать. Люди, не занимающиеся посадкой, в основном беспокоятся о проблемах канала продажи, а так же о том, что экологическую продукцию сложно продать по хорошей цене. Если встаёт вопрос политического характера касательно того, чтобы поехать в Россию и заниматься сельским хозяйством, то большая часть не изъявляет желание, они в основном обеспокоены вопросами безопасности, климата, капитала, условий жизни, языка и т.д. Решение всех этих проблем стало ключевым пунктом, на который должны обратить внимание компании, занимающиеся производством экологически чистых хозяйственных продуктов.

3. Затруднения между Китаем и Россией, а также стратегия развития и рационализация сельскохозяйственного торгово-экономического сотрудничества

Трудности России	Трудности Китая
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие долгосрочного планирования и недостаточная политика 2. Устаревшая сельскохозяйственная техника и технологии 3. Отсутствие средств 4. Строгий финансовый надзор 5. Колебания валютного курса 6. Высокие процентные ставки кредитов, сложные процедуры оформления, которыми зачастую занимаются некомпетентные компании 7. Сложное оформление процедур импорта и экспорта, к тому же, экспортные налоговые льготы готовятся долгое время 8. Недостаточная пропускная способность и высокая ставка фрахта 9. Внешние факторы, экономические санкции в Европе и Соединенных Штатах 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрицательный парадокс России (теория угрозы Китая) 2. Политические ограничения правительства Китая в отношении торговли 3. Ограничения на стандарты надзора за сельскохозяйственными продуктами в Китае и России 4. Проблема китайских виз рабочих в России 5. Недостаточное понимание российской политики
Предложения для России	Предложения для Китая
<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание гармоничной атмосферы для развития 2. Содействие урегулированию юаня / рубля и снижение риска обменного курса 3. Повышение политики поддержки сельского хозяйства 4. Продвижение брендов 5. Релаксация политики финансового регулирования 6. Создание зоны свободной торговли сельскохозяйственными товарами 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Координация с Сибирским региональным планом развития 2. Увеличение импортной квоты для посадки и возвращения зерна 3. Увеличение инвестиций в оборудование, технологии и капитал 4. Уделять внимание китайским нормам поведения в России 5. Глубокая переработка сельскохозяйственной продукции 6. Создание зоны свободной торговли сельскохозяйственными товарами

(1) Укрепление культурного обмена между двумя странами

Укрепление культурных связей путем создания информационных видеороликов или брошюр, повествующих о китайской культуре, а так же их выдача государственным должностным лицам и работникам, чья деятельность связана с сельским хозяйством. Открытие культурного лекционного зала для сотрудников, собирающихся переезжать на сельскохозяйственные угодья Дальнего Востока, где будут разъясняться привычки, обычаи, быт и особенности русского народа [4].

(2) Ведение переговоров по улучшению торговой среды

Проведение дипломатических переговоров, а так же оказание политической поддержки аграрному сотрудничеству между двумя странами. Россия готова предоставить провинции Хэйлунцзян земельные ресурсы, сельскохозяйственное оборудование, техническую поддержку и контроль, китайская сторона займётся переработкой сельскохозяйственной и побочной продукции, а так же предоставит российской стороне рабочую силу, богатство выращиваемой продукции и опыт

обработки, а так же достаточно совершенную систему обработки сельскохозяйственной продукции [5].

(3) Повышение эффективности таможенного оформления

Ведение дипломатических переговоров, обсуждение таможенных дел по оформлению сельскохозяйственной продукции, или переговоры о контроле таможенного оформления, усиление эффективности и скорости таможенного оформления продуктов.

(4) Укрепление инфраструктуры, обеспечивающей быстрый товарооборот между двумя странами, главная цель – это увеличение эффективности и скорости транспортных перевозок.

Способ первый: вместе построить рельсы с одинаковой шириной колеи. Главное, чтобы рельсы охватывали крупные места производства товаров, и доставляли товар до границы Китая в пересадочный пункт.

Способ второй: при разной ширине колеи необходимо строение новых транспортных средств или внедрение съёмных вагонов и запчастей в соответствии с величиной узкоколейными путями. Так же станции требуется построить по такому принципу, чтобы с одной стороны входили ширококолейные вагоны, в которых быстро бы меняли запчасти, и выходили уже узкоколейные составы. Таким образом, можно будет сэкономить время на погрузке и пересадке.

Для удобной постройки подобных пунктов и для сокращения затрат можно объединить две эти программы, и создать обменные пункты на пограничных территориях Китая и России.

(5) Аргументы против «Теории китайской угрозы»

Увеличение пропаганды против «теории китайской угрозы», доказательство и просвещение народных масс о том, что Китай не ставит своей целью захват территорий Дальнего Востока, проведение переговоров о создании импортных и экспортных сельскохозяйственных предприятий на Дальнем Востоке; утверждение образца сотрудничества России и КНР как эталонного, тем самым уменьшив, а в последствии и полностью ликвидировав настороженность и бдительность в отношении аграрного сотрудничества на Дальнем Востоке.

(6) Продвижение китайско-русских агротехнологий

В будущем российские знания в области сельского хозяйства и процветающий Китай обменяются опытом в сфере управления сельским хозяйством, что приведёт к обоюдной гармонии двух стран, а это, в свою очередь, способствует огромному прорыву обеих сторон в области торгово-экономического технического сотрудничества.

В университетах провинции Хэйлунцзян открыли площадки для повышения квалификации на русском языке, поэтому в будущем талантливые люди пройдут распределение и отправятся на рабочие места, что будет являться удачным, взаимовыгодным обменом. Для сотрудников, у которых не хватает времени для того, чтобы проходить подобного рода курсы и для содействия развитию сельскохозяйственной торговли, можно разработать программное обеспечение и создать публичный аккаунт, где будут выложены бизнес-материалы на русском языке.

Несмотря на то, что в процессе торгово-экономической совместной работы возникает много трудностей, однако, их преодоление служит поддержкой и усилением текущего политического курса, культурного обмена и многих важных аспектов современного общества. Вера в успешность сотрудничества китайской провинции Хэйлунцзян и России, а так же содействие товарно-денежным отношениям КНР и РФ принесут огромную выгоду обеим сторонам.

В 2019 году отмечается 70-летие годовщины китайско-русских дипломатических отношений, свидетельствующее о том, что обоюдное деловое сотрудничество во всех областях способно принести огромные плоды совместной деятельности. Пройдя через 70 лет напряжённой работы и трудностей, путь развития китайско-русских отношений наконец стал ясен, имеет много перспектив, и чем дальше продвигается сотрудничество, тем больше нужно упорства от обеих сторон ради достижения взаимного блага.

Мы твёрдо убеждены, что в грядущем году появится новый импульс в развитии отношений Китая и России. Китайская сторона нацелена на выполнение ряда важных договорённостей, продвижение программы «Один пояс – один путь», строительство и укрепление Евразийского экономического союза, продвижение крепкой дружбы народов и традиций, которые будут передаваться из поколения в поколение. Направление отношений на более высокий уровень способствует большому прогрессу, чтобы обе стороны работали вместе для осуществления государственного и национального развития, тем самым создавая новую модель международных отношений, и делая свой вклад в создание Сообщества единой судьбы человечества.

Литература

1. Люй Синье, Цай Хайлун. Урегулирование, влияние и раскрытие сельскохозяйственной политики России в контексте экономических санкций // Проблемы сельскохозяйственной экономики. – 2016. -№4. – С.98-102.
2. Лю Фосян, Суэр Туонофу, Ирина. Анализ перспектив китайско-российского экономического сотрудничества на фоне экономических санкций в западных странах // Сельскохозяйственная экономика. – 2018. -№1. – С.135-136.

3. Сюй Чжэньбао, Ли Миньчжэ. «Один пояс – один путь». Анализ стратегий аграрного сотрудничества Китая и России // Мировое сельское хозяйство. – 2016. -№8. – С.192-196.

УДК 336.6

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шестакова М.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Наиболее значимой характеристикой финансово-экономического состояния предприятий в рыночной экономике выступает финансовая устойчивость. Финансово устойчивое предприятие не вступает в платежный конфликт с обществом и государством по вопросам налогообложения и уплаты других обязательных платежей, по выплате доходов собственникам, оплате труда, возврату кредитов и процентов по ним. Когда предприятие финансово стабильно, оно находится в приоритетном положении перед другими предприятиями схожего вида деятельности при получении кредитов, привлечении внимания инвесторов, в выборе поставщиков и подборе квалифицированного персонала.

Ключевые слова: Финансовая устойчивость, предприятие, финансовое управление, коэффициенты, прогнозирование.

EFFICIENT MANAGEMENT OF FINANCIAL SUSTAINABILITY OF THE ENTERPRISE

Shestakova M.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: The most significant characteristic of the financial and economic state of enterprises in a market economy is financial sustainability. A financially sustainable enterprise does not enter into a payment conflict with society and the state regarding taxation and the payment of other obligatory payments, for the payment of incomes to owners, wages, repayment of loans and interest on them. When an enterprise is financially stable, it is in a priority position over other enterprises of a similar type of activity in obtaining loans, attracting investors' attention, choosing suppliers and selecting qualified personnel.

Keywords: financial sustainability, enterprise, financial management, ratios, forecasting.

Современные экономические условия требуют постоянной и систематической оценки и анализа финансовой устойчивости предприятия, с их помощью надлежащего контроля над показателями платежеспособности и эффективности деятельности на краткосрочную и долгосрочную перспективы, а также разработки мероприятий по улучшению текущего состояния обозначенных показателей.[1]

Разработка и реализация способов результативного и эффективного управления финансовой устойчивостью во взаимосвязи с платежеспособностью, а также эффективностью деятельности определяет содержание финансового менеджмента в организации, что даст возможность руководителям и собственникам предприятия минимизировать негативные тенденции, ведущие к рискам потери финансовой устойчивости.[3]

В рамках финансового управления следует воплощать тактические приемы и способы, позволяющие обеспечить достижение поставленных стратегических целей в конкретной реальности ведения финансово-хозяйственной деятельности. Тактика управления позволит выбрать наиболее оптимальное решение и наиболее приемлемые методы, и способы управления в условиях конкретной хозяйственной ситуации. [2]

Проведенный анализ позволил выявить, что для АО «Колос» актуальными являются вопросы достижения нормативного уровня коэффициентов ликвидности, а также получения и стабилизации прибыли. Финансовая устойчивость предприятия обеспечена достаточной величиной собственных источников формирования имущества, но при этом явно прослеживается основная дилемма финансового менеджмента: рентабельность или ликвидность. Финансовая устойчивость обеспечивает наличие достаточного объема ликвидных активов, но при этом не все коэффициенты ликвидности АО «Колос» соответствуют нормативным значениям, а показатели рентабельности не показывают устойчивой динамики роста: они снизились до убыточности по годам анализируемого периода.

Чтобы принимать меры по увеличению значения коэффициента быстрой ликвидности, необходимо рассмотреть факторы, оказывающие влияние на его величину. Коэффициент быстрой ликвидности рассчитывается как отношение суммы денежных средств, краткосрочной дебиторской задолженности и краткосрочных финансовых вложений к сумме краткосрочных обязательств:

кредиторской задолженности и краткосрочных кредитов и займов. Следовательно, для его увеличения необходимо обеспечить либо рост суммы названных быстро ликвидных активов, либо сокращение суммы краткосрочных обязательств. Сумма краткосрочных финансовых вложений у предприятия недостаточна и составляет только 34 тыс. руб., поэтому необходимы целенаправленные действия по обеспечению роста кредиторской задолженности, часть из которой может быть инкассирована в денежные средства для увеличения их суммы и, как следствие – роста коэффициента абсолютной ликвидности.

Рост кредиторской задолженности допустим при одновременном росте выручки предприятия. В противном случае такой рост приведет только к негативному влиянию на финансовое состояние в виде отвлечения средств из производственного цикла АО «Колос» и снижению прибыли.

Реализация продукции является конечной целью и завершающим этапом всего хозяйственного цикла АО «Колос». Чтобы увеличить продажи, а, следовательно, и выручку предприятия необходимы следующие меры:

- ✓ ликвидация возможных потерь и брака в производстве из-за халатного отношения работников к своим обязанностям;
- ✓ материальное стимулирование работников в прямой зависимости от производительности труда;
- ✓ повышение качества реализуемой продукции. Чем выше качество, тем больше покупателей захочет приобрести продукцию АО «Колос»;
- ✓ увеличение выпуска продукции путем обновления оборудования, выгодной закупки ресурсов и мотивации людей, которые работают на предприятии.

Одновременно АО «Колос» необходимо принимать меры по уменьшению краткосрочных обязательств. Чтобы определить действенные меры следует проанализировать структуру и динамику краткосрочных обязательств предприятия, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 Динамика краткосрочных обязательств ЗАО «Колос», тыс.руб.

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Изменения	
				Тыс.руб.	%
Краткосрочные кредиты и займы	1230	0	5037	3807	309,5
Кредиторская задолженность	13572	8244	11178	-2394	-17,6
в т.ч. поставщикам и подрядчикам	6204	2132	4801	-1403	-22,6
Прочие краткосрочные обязательства	0	0	0	-	-
Всего	21006	10376	21016	10	0,05

Как свидетельствуют данные таблицы 1, за анализируемый период общая сумма краткосрочных обязательств АО «Колос» уменьшилась только на 10 тыс.руб. Динамика снижения отмечается ежегодно. Хотя в 2017 году наблюдалось снижение задолженности почти наполовину. Наиболее значительно сократилась сумма кредиторской задолженности и большая часть из нее – задолженность поставщикам и подрядчикам. Сумма краткосрочных кредитов и займов, напротив, выросла, поэтому общая величина краткосрочных обязательств осталась почти без изменений. Прочие краткосрочные обязательства у предприятия отсутствуют.

Таблица .2 Структура краткосрочных обязательств АО «Колос», %

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Изменения, (+,-)
Краткосрочные кредиты и займы	5,9	-	24,0	18,1
Кредиторская задолженность	64,6	79,5	53,2	-11,4
в т.ч. поставщикам и подрядчикам	29,5	20,5	22,8	-6,7
Прочие краткосрочные обязательства	0	0	0	-
Всего	100,0	100,0	100,0	x

Исследование структуры краткосрочных обязательств свидетельствует, что наибольшую часть в общей их величине на протяжении всего анализируемого периода занимает кредиторская задолженность. В динамике ее удельный вес уменьшился, тогда, как доля краткосрочных кредитов выросла. В свою очередь, кредиторская задолженность ежегодно почти наполовину представлена задолженностью перед поставщиками и подрядчиками. Следовательно, можно сделать вывод, что АО «Колос» следует основные усилия приложить к урегулированию задолженности перед поставщиками и подрядчиками при сохранении задолженности по краткосрочным кредитам в пределах имеющихся сумм, не допуская их роста.

Таблица 3 Прогнозные значения коэффициентов платежеспособности АО «Колос»

№ п/п	ПОКАЗАТЕЛИ	31 декабря 2018	Прогноз	Нормативное значение	
1	2	5		6	
1.	Общая сумма текущих активов, тыс. руб.	72104	72104		
2.	Сумма денежных средств, краткосрочных финансовых вложений и дебиторской задолженности, тыс. руб.	1902	18284		
3.	Сумма денежных средств и краткосрочных финансовых вложений, тыс. руб.	38	3236		
4.	Краткосрочные обязательства, тыс. руб.	16215	21178		
5.	Коэффициенты ликвидности:				
	а) текущей с. 1: с.4	4,45	3,4	≥	2,0
	б) быстрой с. 2 : с.4	0,12	0,86	≥	1,0
	в) абсолютной с. 3 : с.4	0,00	0,15	≥	0,2

При прогнозировании изменений, ожидаемых в результате предложенных мероприятий, будем исходить из предположения, что, выручка АО «Колос» увеличится на 15 % и составит 62664 тыс. руб. Сумма прироста выручки должна быть направлена на увеличение доли ликвидных активов. При этом общая сумма текущих активов останется на прежнем уровне, но мероприятия по их управлению будут направлены на изменение структуры активов по степени ликвидности. Увеличение продаж повлечет рост закупок сырья, а, следовательно, и кредиторской задолженности. Дебиторская задолженность должна увеличиться пропорционально. Тогда при прочих равных условиях коэффициенты ликвидности будут иметь значения, представленные в таблице 3.

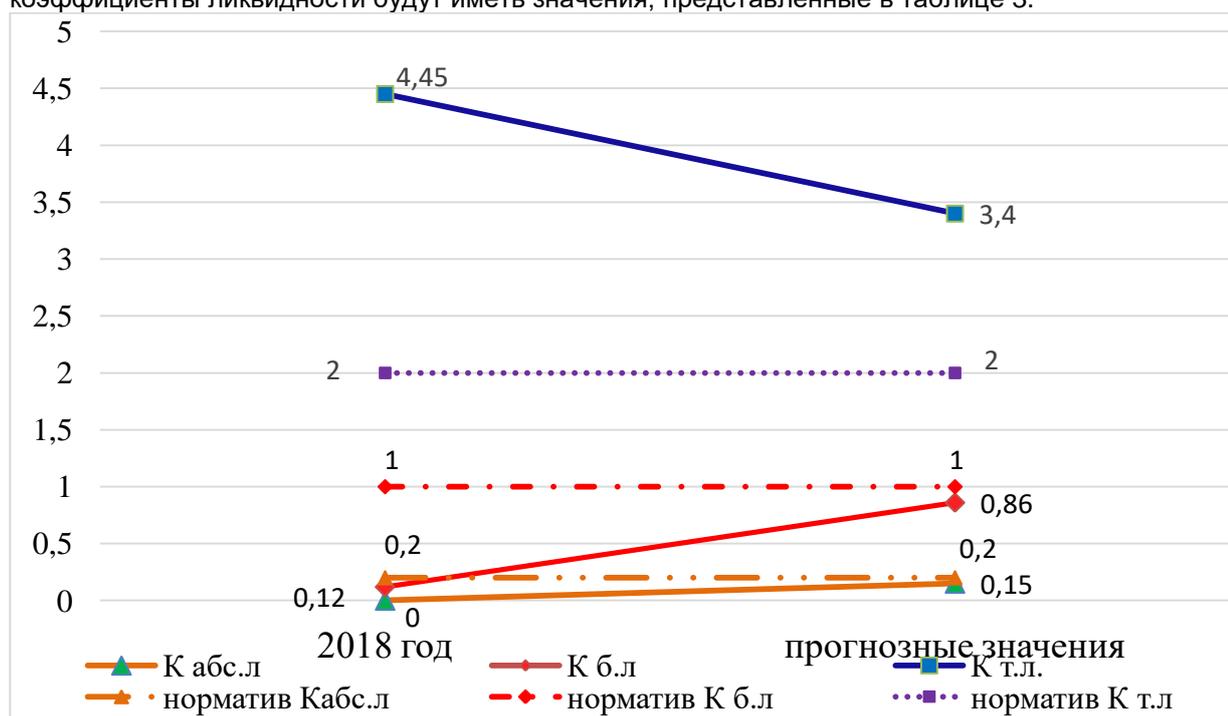


Рисунок .1 Прогноз коэффициентов ликвидности, ед.

Таким образом, расчеты свидетельствуют, что предложенные меры будут способствовать повышению уровня платежеспособности АО «Колос». Излишняя величина коэффициента текущей ликвидности может уменьшиться и стать ближе к оптимальному значению.

Значение коэффициента быстрой ликвидности максимально приблизится к нормативному уровню. Кроме того увеличение выручки от продаж при рациональном управлении величиной затрат, осуществляемых при производстве и реализации продукции должно способствовать ликвидации убытка АО «Колос», что может положительно отразиться на показателях рентабельности.

Литература:

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Гордейко С.В., Мерзлякова А.П. Совершенствование анализа финансовой устойчивости предприятия // Аудит и финансовый анализ, – 2017. № 5. С. 45-51.
2. Давнис В.В. Экономический анализ финансовой устойчивости организации с использованием прогнозных моделей // Современная экономика: проблемы и решения, – 2016. № 2 (26). С. 33-43.
3. Левчаев, П.А. Сущности экономической природа финансовых ресурсов предприятий. // Дайджест-финансы. 2017. № 6. - С. 45-51.

УДК 352(075):656,07

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТА (МП «КПАТП № 5», Красноярск)

Шульц А. А.

**Научный руководитель: Герасимова Г. Е., к.э.н.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье рассматриваются проблема износа общественного транспорта на примере муниципального предприятия.

Ключевые слова: транспорт, город, субсидии, проект, качество услуг, затраты, износ, предприятие, эффект.

CURRENT PROBLEMS OF MUNICIPAL PASSENGER MOTOR TRANSPORT (KPATP № 5, Krasnoyarsk)

Schulz A. A.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: The article discusses the problem of the deterioration of public transport on the example of a municipal enterprise.

Keywords: transport, city, subsidies, project, quality of services, cost, depreciation, enterprise, effect.

Общественный транспорт играет важную роль. Даже, несмотря на рост обеспеченности населения личными автомобилями, он остаётся одной из важнейших составляющих инфраструктуры и выполняет ряд важнейших социальных функций. Он обеспечивает территориальную целостность городов, доступность всех элементов городского хозяйства. Посредством общественного транспорта осуществляется основная часть поездок населения [6].

На протяжении ряда последних лет наметились устойчивые тенденции сокращения количества муниципальных автотранспортных предприятий.

Да сегодняшний день в Красноярске функционируют два муниципальных автотранспортных предприятия «КПАТП № 5» и «КПАТП № 7».

Последним расформированным предприятием стало МП «КПАТП № 2» в конце 2017 года. «Чиновники заявили, что попытки стабилизировать финансовое положение и покрыть убытки оказались неэффективными. Субсидии, получаемые из городского бюджета, смена руководства и оказание технической помощи по ремонту и содержанию автобусов не смогли спасти ситуацию» [8].

Подвижной состав муниципального автобусного парка подвержен значительному износу и подлежит списанию или требует проведения капитального ремонта. Производственная база муниципальных автотранспортных предприятий разрушается, снижается качество обслуживания пассажиров. Состояние городского бюджета не обеспечивает гарантированные по срокам и объемам размеры возмещения затрат автобусного транспорта на осуществление транспортных услуг [5].

Поддержание в работоспособном состоянии и выпуск на линию транспортных средств с высоким уровнем износа приводит к увеличению эксплуатационных затрат, вносит определенный вклад в ухудшение экологической обстановки города и приводит к увеличению рисков на дорогах [7].

По состоянию на 31.12.2018 года, на балансе Муниципального предприятия «Красноярское пассажирское автотранспортное предприятие №5» (МП КПАТП №5) находилось 144 автобуса. На городских перевозках по программе муниципального заказа обслуживается 6 маршрутов. Маршруты, осуществляемые предприятием МП «КПАТП №5» представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Маршруты пассажирских перевозок (на 31.12.2018 г.)

Номер маршрута	Наименование	Протяженность маршрута, км.
1	2	3
11	ул. 3-я Дальневосточная – Железнодорожный вокзал	9,5
26	Железнодорожная больница - Плодово-ягодная станция	16,4
49	мкр. Ветлужанка - Кардиоцентр	22,2
52	Предмостная площадь - Мясокомбинат	18,8
64	Железнодорожный вокзал -мкр. Солнечный	18
87	мкр. Солнечный - мкр. Ветлужанка	30

Выпуск подвижного состава на линию в рабочие дни составлял 84 единицы.

Динамика изменения количества подвижного состава МП «КПАТП №5» представлена в табл.

3.

Таблица 3 – Динамика изменения количества подвижного состава

Марка т/с	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5
МАЗ	75	94	94	100
ЛиАЗ	15	15	10	40
ПАЗ	4	4	4	4
Итого, ед.	93	113	108	144

Увеличение подвижного состава в 2016 году связано с тем, что 19 автобусов марки МАЗ были переданы предприятию на безвозмездной основе в декабре 2016 года. В 2017 году списано 5 автобусов марки ЛиАЗ. В связи с закрытием в 2017 году «КПАТП №2», предприятию было передано 36 автобусов (6 марки МАЗ, 30 марки ЛиАЗ).

Износ подвижного состава МП «КПАТП №5» представлен в табл. 4.

Таблица 4 – Износ подвижного состава

Год	Количество, ед.	Износ, %
1	2	3
2015	75	99
	10	88
	8	87
2016	99	100
	14	93,5
2017	108	100
2018	144	100

Данные таблицы показывают, что процент износа подвижного состава на 31.12.2018 года составлял 100%. Окончен срок амортизации по всем автобусам. Высокий износ подвижного состава объясняется фактическим сроком службы или годом выпуска:

- 94 автобуса марки МАЗ –2008год выпуска;
- 6 автобуса марки МАЗ –2007 год выпуска;
- 26 автобусов марки ЛиАЗ– 2009год выпуска;
- 14 автобусов марки ЛиАЗ– 2010 год выпуска;
- 4 автобуса марки ПАЗ – 2008год выпуска.

Автобусы, стоящие на балансе предприятия, относятся к четвертой амортизационной группе - автомобили со сроком полезного использования свыше 5 до 7 лет включительно. Из вышесказанного следует вывод, что срок полезного использования подвижного состава истек.

Данное обстоятельство имеет негативный характер: снижается уровень безопасности и комфортность услуг пассажиров, ухудшается экологическая обстановка в городе, увеличиваются затраты на запасные части и ГСМ у организации.

Согласно Распоряжению Правительства Красноярского края от 10 апреля 2017 года N 255-р «Об утверждении комплексного плана первоочередных мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации в г. Красноярске», планируется обновление автобусного парка автотранспортных предприятий города [4].

Динамика показателей объема перевозок по муниципальной программе МП «КПАТП №5» приведена в табл. 5.

Таблица 5 – Динамика объема пассажирских перевозок по муниципальной программе

Показатели	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5
Пробег с пассажирами, тыс. км	6 079,2	4 973,30	4 923,60	4 631
Количество перевезенных пассажиров, тыс. пасс.	15 268,50	11 027,90	12 024,80	10 823
Реализованных разовых билетов	9 222,60	6 935,80	7 748,30	6 632
Перевезенных пассажиров по транспортным картам	2 793,90	1 664,80	1 660,90	2163
Перевезенных льготных пассажиров по социальным картам	3 252	2 427,30	2 615,60	2 368

Основная причина снижения показателя пробега в 2016 г. связана с тем, что с 1 января 2016 г. прекращено обслуживание по маршрутам с наиболее низким пассажиропотоком №4, а с ноября 2016 г. - маршрутов №25 и №32. С июня 2018 г. прекращено обслуживание маршрута № 35.

В 2017 году количество перевезенных пассажиров увеличилось на 158 тыс. чел. за счет маршрутов №49 и №52, обслуживающих перспективные районы «Покровский» и «Мясокомбинат».

Доходы по муниципальному заказу представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Динамика доходов МП «КПАТП № 5», тыс. руб.

Наименование показателя	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5
Выручка от перевозки пассажиров по разовым билетам	175 229,20	152 587,30	170 462,60	145 904
Выручка от перевозки пассажиров по транспортным картам	47 914,80	33 170	33 334,10	45 423
Доходы от перевозки льготных пассажиров по социальным картам	61 788	46 119,80	57 541,60	47 360
Субсидии из бюджета города	99 987	96 570,20	93 544,80	84 590
Итого	384 919	328 447,3	354 883,10	323 636

В 2018 г. наблюдается снижение количества пассажиров перевезенным по разовым билетам, а так же социальным картам, а соответственно и выручка по данным категориям.

По транспортным картам наблюдается рост выручки, оплата таким способом не только экономически выгодна, но и удобна для пассажиров.

Финансовый результат деятельности МП «КПАТП №5» приведен в табл.7.

Таблица 7 – Динамика финансового результата, тыс. руб.

Показатели	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5
Выручка	384 919	328 447,3	354 883,10	323 636
Эксплуатационные расходы, в том числе:	389 379	393 709	344 762	313 464
- ФОТ с отчислениями	230 478	233 221	208 568	177 685
- ГСМ	100 496	102 170	83 349	89 563
- Расходы на запасные части	20 213	20 179	19 205	29 031
- Общехозяйственные расходы всего	20 539	20 221	19 803	17 185
Арендная плата (автобусы)	17 653	17 918	13 836	-
Расходы - всего	407 032	411 627	358 598	313464
Итого финансовый результат по пасс.перевозкам (убыток/прибыль)	-4 460	- 65 261,7	-10 121,10	10 172
Рентабельность, %	- 1,09	- 15,85	- 2,82	3,24

Данные табл.7 показывают, что за период 2015-2017 гг. предприятие имело убыточную деятельность. В 2017 г. за счет объединения МП «КПАТП №2» и МП «КПАТП №5» увеличился парк подвижного состава, а, следовательно, аренда автобусов не осуществлялась. В 2018 г. предприятие МП «КПАТП №5» получило прибыль, соответственно, рентабельность имеет положительное значение.

Для успешного развития предприятия предлагается проект обновления парка транспортных средств.

Приказом Минтранса РФ от 31 июля 2012 г. № 285 "Об утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории М, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории N, используемых для

перевозки опасных грузов" введены требования по обязательному оснащению транспортных средств системами видеонаблюдения [1].

Покупка новых автобусов позволит получить относительную экономию за счет заводского оборудования техники камерами видеонаблюдения.

Проектом предусматривается поэтапное обновление транспортных средств, в период с 2019 года до 2024 года, с изысканием возможности финансирования проекта. Этапы реализации проекта обновления автобусного парка МП «КПАТП №5» представлены в табл. 8.

Таблица 8 – Этапы реализации проекта обновления автобусного парка

Этап	Сроки	Содержание этапа
1	2	3
1 этап	2019-2020 год	50 автобусов МАЗ
2 этап	2021-2022 год	50 автобуса МАЗ
3 этап	2023-2024 год	40 автобусов марки ЛиАЗ, 4 автобуса марки ПАЗ
Итого	-	144

Ставка рефинансирования принята в размере 9 % в 2018 г. на основании средней ставки инфляции по Минэкономразвития Российской Федерации [2]. В результате расчетов кумулятивным способом можно определить коэффициент дисконтирования как 19%.

Таблица 9 – Расчет капитальных затрат с учетом инфляции

Марка транспортного средства	Кол-во, ед.	Цена, млн. руб./ ед.	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1		2	3	4	5	6	7	8
Автобусы МАЗ, ед.	100	4,5	25	25	25	25	-	-
Автобусы ЛиАЗ, ед.	40	6	-	-	-	-	20	20
Автобусы Паз, ед.	4	1,5	-	-	-	-	2	2
Итого, тыс. руб.	-	-	112500	112500	112500	112500	123000	123000
Итого, с учетом инфляции (9% ежегодно), тыс. руб.	-	-	122625	122625	122625	122625	134070	134070

На обновление парка автобусов автотранспортного предприятия необходимо потратить 758 640 млн. руб.

Для оценки инвестиционной привлекательности проектов используются «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утверждённые Постановлением Минэкономики РФ, Минфина РФ, Госстроя РФ от 21.06.1999 №ВК477, которые предусматривают систему интегральных показателей: чистый приведённый доход (NPV), срок окупаемости (PB), внутренняя норма доходности (IRR), индекс доходности инвестиций (PI) [3].

Расчет эффективности инвестиционного проекта с учетом привлечения муниципальных средств на реализацию проекта приведен в табл. 11.

Таблица 11 – Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта

Показатель	Значение показателя по годам							
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Доходы от перевозок, тыс. руб.	323636	352763	384511	419117	456838	497953	542769	591618
Субсидии тыс. руб.	84590	92203	100501	109547	119406	130152	141866	154634
Расходы, тыс. руб.	313464	341675	372426	405944	442479	482302	525710	573024
Итого финансовый результат, тыс. руб.	94762	103291	112587	122720	133764	145803	158925	173229
Инвестиционные затраты с учетом инфляции, тыс. руб.	112500	122625	122625	122625	134070	134070	-	-
Сальдо	-17738	-19334	-10038	95	-306	11733	158925	173229

денежного потока, тыс. руб.								
Коэффициент дисконтирования	1	0,84	0,69	0,58	0,48	0,41	0,34	0,28
ЧДП, тыс. руб.	-17738	-16241	-6926	55	-147	4811	54035	48504
ЧДП нарастающим итогом, тыс. руб.	-17738	-33979	-40905	-40850	-40997	-36186	17848	66353
NPV, тыс. руб.	66353	-	-	-	-	-	-	-
Индекс доходности, дол.ед.	0,11	-	-	-	-	-	-	-
ВНД, %	42%	-	-	-	-	-	-	-
Срок окупаемости, лет	6	-	-	-	-	-	-	-

Исходя из данных, приведенных в табл. 8, проект окупится через 6 лет. Необходимо привлечение целевого финансирования из муниципального бюджета. К 2026 году NPV должен составить 66353 тыс. руб. Индекс доходности 0,11 ед. Внутренняя норма доходности 42%.

Проект предусматривает изменение и других показателей социально-экономической эффективности, а именно:

- повышение эффективности и качества транспортного обслуживания населения, а также уровня безопасности пассажирских перевозок;
- снижение аварийности за счет введения в парк пассажирской техники новых автобусов;
- сокращение количества выбросов вредных веществ в атмосферу.

Любой транспорт, в особенности общественный, входит в группу повышенного риска. Помимо того, что на транспорте постоянно создаются ситуации, подвергающие риску жизнь людей, в настоящее время к ним прибавляется еще и возможность террористического акта. Кроме того, распространено хулиганство, акты вандализма, которые в муниципальном транспорте наносят ущерб на миллионы рублей ежегодно [5].

Установка систем видеонаблюдения в автобусах дает возможность оценивать работу кондуктора и водителя, помогает осуществлять безопасность пассажиров и материальных ценностей, предотвращать порчу имущества, экстремистские и террористические действия.

Монитор устанавливается в кабине водителя, на который выводится изображение с камер, как в салоне автобуса, так и с наружных видеокамер. Просматривается информационное поле в режиме онлайн у водителя, что позволяет контролировать события в салоне и на дороге.

Система видеонаблюдения на транспорте осуществляет передачу данных как по мобильным сетям в реальном времени, так и по Wi-Fi связи.

Видеонаблюдение получает все большее распространение в мире, в том числе и на мобильных движимых объектах. Наличие видеонаблюдения позволяет человеку чувствовать себя спокойно, так как даже в случае возникновения происшествия, пассажир, водитель, кондуктор всегда смогут защитить свои интересы, документально подтвердить свою правоту.

Литература

1. Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2012 г. № 285 «Об утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории М, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории Н, используемых для перевозки опасных грузов». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135553/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/ (Дата обращения: 18.02.2019).

2. Уровень инфляции в Российской Федерации. Министерство экономического развития Российской Федерации Режим доступа URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure> (Дата обращения: 26.02.2019).

3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N ВК 477) Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/ (Дата обращения: 12.03.2019).

4. Распоряжение Правительства Красноярского края от 10 апреля 2017 года N 255-р «Об утверждении комплексного плана первоочередных мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации в г. Красноярске» Режим доступа: URL:: <http://docs.cntd.ru/document/446288020> (Дата обращения: 16.03.2019).
5. Креницкий, Е.К. Пассажирский транспорт: проблемы стабилизации в рыночных условиях [Текст]: /Е.К. Креницкий//Автомобильный транспорт.– 2010. № 11 - с.25-30..
6. Спирин, И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / И. В. Спирин. - 5-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 400 с.
7. Сираждинов, Р.Ж. Управление в городском хозяйстве [Текст]: учебное пособие/ Р. Ж. Сираждинова.- М.: КНОРУС, 2009. – 352 с.
8. Независимый Красноярск«В Красноярске официально ликвидировано муниципальное пассажирское автотранспортное предприятие № 2» Режим доступа URL:<http://fb.ru/article/442722/kak-oformit-internet-istochnik-v-spiske-literaturyi---osobnosti-i-trebovaniya> (Дата обращения: 24.02.2019).

УДК 331.5 (571.13)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СНИЖЕНИЕ БЕЗРАБОТИЦЫ
НАСЕЛЕНИЯ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

Щёкина А.Д

Научный руководитель: Колесняк А. А., д.э.н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы развития рынка труда в регионе. Проведен анализ основных индикаторов рынка и составлен среднесрочный прогноз.

Ключевые слова: рынок труда, занятость, безработица, прогнозирование, трудоспособное население

**PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION AND REDUCTION
OF UNEMPLOYMENT OF THE POPULATION IN KRASNOYARSK KRAI**

Schekina A.D.

Scientific adviser: Ph.D., professor., A. Kolesnyak

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article deals with the development of the labor market in the region. The analysis of the main market indicators and a medium-term forecast.

Keywords: labor market, employment, unemployment, forecasting, able-bodied population

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что даже при благоприятной экономической ситуации на рынке труда существуют категории граждан, чья занятость не может быть обеспечена без законодательной поддержки государства. Кроме того, низкая рождаемость в конце 80-х начале 90-х годов, привели к тому, что рынок труда Российской Федерации, и рынок труда Красноярского края функционируют в условиях сокращения численности трудоспособного населения.

Тема безработицы всегда будет актуальной, т.к. чем больше людей занято общественно полезной и эффективной работой, тем больше в стране валовой внутренний продукт. Наличие высокой растущей безработицы не позволяет произвести потенциально возможный ВВП, что создает значительные трудности, при решении государством различных социальных проблем. Высокая безработица в свою очередь приводит к усилению криминальной ситуации в стране и влияет на другие негативные явления в обществе. Поэтому обеспечение занятости всего трудоспособного населения является одной из важных задач любого государства и Правительства.

К 2017 году численность населения трудоспособного возраста составила 58,0% (1 666 246 человек) от численности населения края, против 61,5% (1 769 218) в 2012 году, всего за исследуемый период она сократилась на 2,5% (102 972 человек). Численность экономически активного населения Красноярского края с 2012 по 2018 год сократилась на 72,2 тысячи человек.

Таким образом, дальнейшее снижение трудоспособного населения в будущем может создать дефицит рабочей силы и обусловит появление проблемы восполнения трудовых ресурсов Красноярского края.

В настоящее время Красноярский край как и подавляющее большинство регионов страны сталкивается с серьезными трудностями, связанными с обострением ситуации на рынке труда. Ежегодно наблюдается снижение численности населения в трудоспособном возрасте (табл.1) [1].

Таблица 1- Численность населения в трудоспособном возрасте, тыс.чел.

2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.
1	2	3	4	5	6
1683,7	1663,3	1693,6	1496,6	1484,3	1482,2

По данным Федеральной государственной службы статистики по Красноярскому краю каждый пятый житель региона уже достиг пенсионного возраста. В среднесрочной перспективе пенсионного возраста достигнет каждый четвертый житель.

Анализ статистических данных позволяет сделать вывод, что рынок труда Красноярского края функционирует в условиях постепенного сокращения численности трудоспособного населения, а также несоответствия спроса и предложения рабочей силы

В Красноярском крае наблюдается наибольшее число занятых в частных организациях, их доля от общей численности занятых составляла 58,1% в 2018 году, что в сравнении с 2014 годом на 1 процентный пункт больше.

Также наблюдается высокий уровень занятости в государственных и муниципальных учреждениях и предприятиях, их доля в 2018 году составила 32% от общей численности занятых в экономике, но тем не менее с каждым годом уменьшается на 10-15 тыс. Наименьшее число занятых трудятся в общественных и религиозных организациях и объединениях.

Исходя из анализа занятых и безработных граждан можно сделать вывод о том, что численность занятых граждан снижается, в 2014 году занятые граждане составляли 1422 чел, а в 2019 году 1398,9 человек. Число безработных граждан в период с 2014 по 2019 год увеличилось на 20,2 тысячи человек (рис 1) [2].

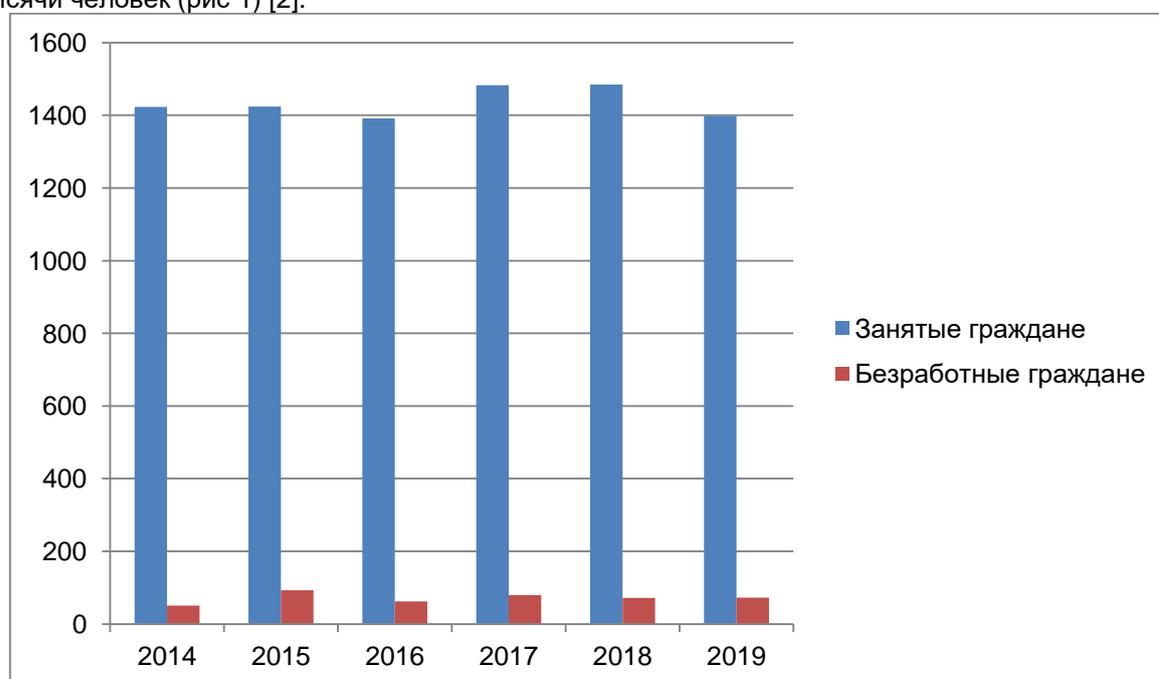


Рисунок 1 – Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.

Для повышения численности населения края появляется необходимость в росте миграционных потоков населения из других страны, это повлияет на увеличение численности экономически активного населения. Миграционный прирост с 2014 года положительный. Динамично развивающаяся экономика Красноярского края обусловила появление новых рабочих мест, которые наряду с местным населением занимают приезжие мигранты. Численность прибывших мигрантов ежегодно увеличивается (табл.2) [3].

Таблица 2- Миграция населения

2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.
1	2	3	4	5
Численность прибывших, чел.				
113508	117098	124478	125011	130994
Численность выбывших, чел.				
112573	114345	124478	124082	131272
Миграционный прирост (снижение), чел				
935	2753	4828	929	-278

Численность населения в Красноярском крае на перспективу определена с использованием метода кривых роста и показывает, что население к 2020 году достигнет отметки в 2926,0 тыс. человек (рис.2).

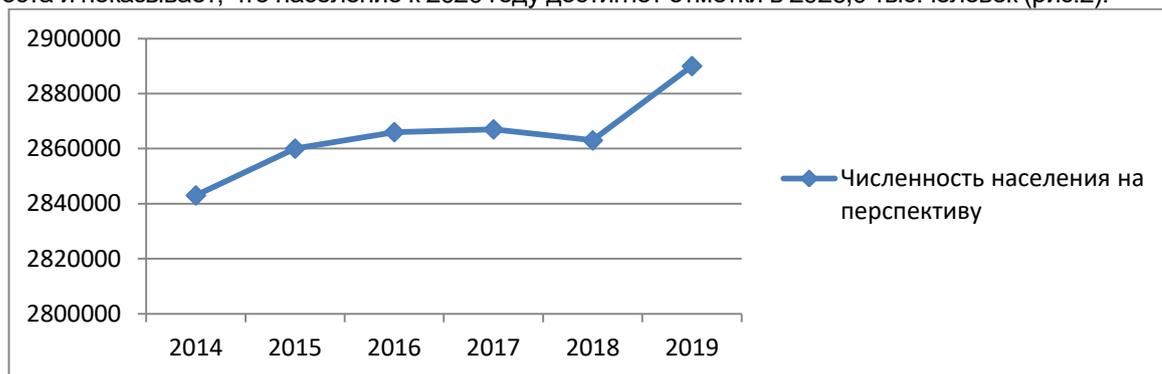


Рисунок 2- Численность населения на перспективу

Согласно таблице 2 приведены основные индикаторы фактически достигнутые и на перспективу.

Таблица 2– Основные индикаторы развития Красноярского края

Наименование	Отчет		Прогноз
	2016	2018	2020
1	2	3	4
Среднегодовая численность населения, тыс. человек	2866	2875	2926
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	70	71,2	72
Общий коэффициент рождаемости, человек на 1000 населения	13,6	12,8	14,8
Общий коэффициент смертности, человек на 1000 населения	13,5	11,8	14,1
Уровень младенческой смертности, на 1000 человек, родившихся живыми	9,2	9,8	10,4
Общий коэффициент миграционного прироста, на 1000 чел.	1,7	1,7	2
Доля населения младше трудоспособного возраста в общей численности населения, %	19,1	19,4	19,6
Доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения, %	58,7	59	62,2
Доля населения старше трудоспособного возраста в общей численности населения, %	22,1	22,4	23,1

Ожидается увеличение численности населения в трудоспособном возрасте до 62,2% населения края. Общее увеличение численности населения составит 21 тыс. человек (табл. 2).

Миграционный прирост прогнозируется на уровне 2000-3000 человек в год, что сможет компенсировать естественную убыль населения до 2020 года и позволит повысить уровень занятости населения.

Проведение мероприятий для повышения качества трудовых ресурсов края и политика, направленная на повышение уровня занятости населения обеспечат повышение конкурентоспособности рабочей силы, ее соответствие потребностям рынка труда (в том числе в районах нового промышленного освоения), снижения общего уровня безработицы на всей ее территории и повышения социальной и профессиональной мобильности населения.

В рамках повышения уровня занятости и социальной защиты от безработицы, используя метод экстраполяции, рассчитаны параметры численности занятого населения в Красноярском крае на ближайшую перспективу (табл 3).

Таблица 3 – Прогнозируемые показатели занятости в Красноярском крае на 2020 год.

Наименование	Отчет	Прогноз
	2018	2020
1	2	3
Численность населения, тыс. человек	2875,3	2 896,0
Численность экономически активного населения, тыс. человек	1748,9	1675,9
Численность занятого населения, тыс. человек	1391,3	1598,8
Численность безработных, тыс. человек	78,0	58,1

Уровень экономической активности, %	64,2	68,9
Уровень занятости, %	59,5	77,2
Общий уровень безработицы, %	5,4	4,9

Согласно сводной таблице 3 к 2020 году численность экономически активного населения края увеличится до 1675,9 тыс. человек, а численность занятого населения до 1598,8 тыс. человек.

Уровень занятости населения возрастет на 17,7 процентных пункта, ожидается, что увеличению численности занятых будет способствовать миграционный прирост в Красноярском крае.

Литература

1. Международная организация труда Режим доступа: <http://www.unrussia.ru/ru/agencies/mezhdunarodnaya-organizatsiya-truda-mot>
2. Официальный портал Агентства труда и занятости населения по Красноярскому краю// Режим доступа: <http://www.rabota-enisey.ru/>
3. Федеральная служба государственной статистики Режим доступа: http://krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/statistics

СЕКЦИЯ №6: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

УДК 664.72

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОВСА НА РАЗРАБОТКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Безъязыков Д.С., Мацкевич И.В.

Научный руководитель: Невзоров В. Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье определены основные факторы, влияющие на физико-механические свойства овса и разработку основных параметров технологического оборудования для калибровки овса.

Ключевые слова: Зерно, овес, физико-механические, свойства, прототип, патент, разработка, оборудование, калибровка.

**INFLUENCE OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF OATS ON THE
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT**

Bezyazykov D.S., Matskevich I.V.

Scientific adviser: Nevzorov V.N.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article identifies the main factors affecting the physical and mechanical properties of oats and the development of the main parameters of technological equipment for oat calibration.

Keywords: Grain, oats, prototype, analogue, patent, development, equipment, calibration.

В настоящее время наблюдаются тенденции к более широкому использованию зерна овса для производства овсяной недроблёной крупы, цельной плющеной крупы, хлопьев «Геркулес» и «Экстра» и других пищевых продуктов. Согласно ГОСТ 3034-75 «крупя овсяная» нормативный выход овсяной крупы должен составлять 45,5%, а кормовых отходов, включая мелкий овёс, лузгу и мучку, - 55,5%. Мукомольная промышленность производит овсяную муку по той же технологии, что и пшеничную, при чем согласно типовой схемы односортового помола зерна мягкой пшеницы с выходом овсяной муки равному 72%. Образующиеся при этом овсяные отруби в количестве 28% обладают полезными лечебно-профилактическими свойствами[1].

При производстве продуктов по модернизированной технологии переработка зерна овса требует жесткое соблюдение выполнения всех рабочих операций, таких как калибровка, пропаривание, сушка и шелушение.

Целью настоящей работы является разработка нового технологического оборудования для калибровки и очистки зерна овса на основе выполнения патентных исследований, выявление аналогов и прототипов используемых при оформлении нормативно технической документации заявок на изобретение и подачи их в Роспатент.

Анализ степени засорённости поступающего зерна овса с полей Красноярского края позволили сформировать проблему модернизации технологического оборудования используемого при очистке и калибровке овса. Кроме того проведенные исследования, показали что, работы в данной области являются первостепенно важными для получения высококачественного продукта и на рынке переработки зерновых культур появляются тенденции к разработке оборудования способного совмещать рабочие операции калибровки и очистки зерна[2].

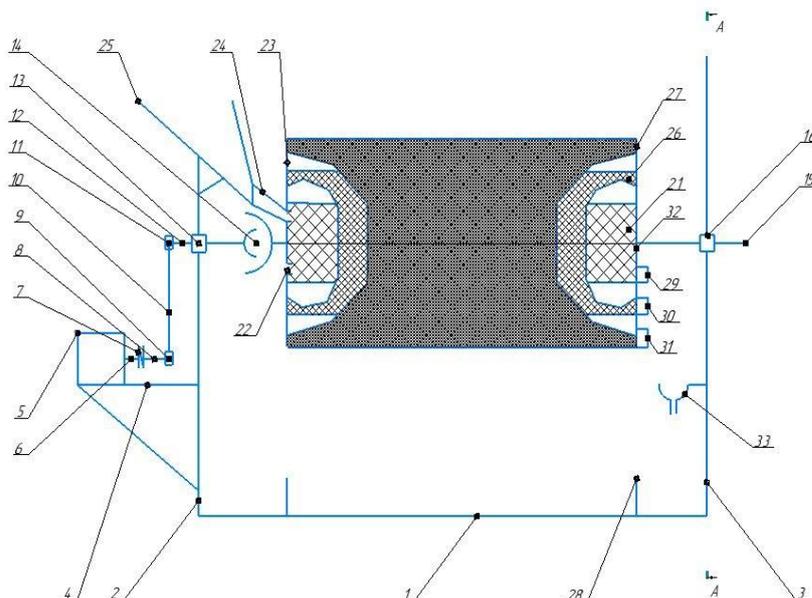
Для достижения поставленной цели работы были проведены патентные исследования согласно ГОСТР 15.011-96, которые выявили основные недостатки в разработанных по известным патентам машинах для калибровки зерна, которые заключаются в низкой производительности, высокая металлоемкости конструкции и энергопотребление, невысокая качество получаемого продукта при калибровке. Выполненные патентные исследования позволили выявить аналога и прототип используемые при разработке нового технологического оборудования.

Выполненные патентные исследования определили что за аналог целесообразно взять устройство для выделения семян из плодов (SU № 309694, МПК A23N 5/00 опубл.) а за прототип целесообразно взять устройство для извлечения из шишек кедровых орехов, их очистки и сортировки (Пат. РФ №2122334, МПК A23N 5/00). Недостатком данного устройства является длительность технологического процесса и низкая производительность, а так же недостаточная степень калибровки из за последовательной установки сетчатых барабанов.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключалось в обеспечении повышении производительности и качества калибровки семян растительного сырья,

за счет одновременного разделения сырья на фракции в сетчатых барабанах, при чем, что калибровочное устройство выполнено в форме цилиндра с установленным в него набором калибровочных сит.

На рисунке 1 представлена разработанная кинематическая схема устройства для калибрования.



Фиг. 1

Рисунок 1 – Кинематическая схема устройства для калибрования.

Устройство для калибрования семян растительного происхождения состоит из рамы 1 на которой закреплены стойки 2 и 3. На стойке 2 неподвижно размещена платформа 4 на которой установлен бензомотор 5. Бензомотор 5 соединен валом 6, с предохраняющей муфтой сцепления 7, которая в свою очередь соединена с валом 8 на конце которого установлен приводной шкив 9. Приводной шкив 9 клиноременной передачей 10 соединен с ведомым шкивом 11 установленным на конце вала 12. Вал 12 установлен в опоре 13 неподвижно закреплённой на стойке 2 и соединен с карданным шарниром 14, который соединен с приводным валом сетчатых барабанов 15. На конце приводного вала сетчатых барабанов 15 выполнена подвижная опора 16 установленная в прорези 17 выполнена по центру стойки 3. Прорезь 17 имеет направляющую 18, в верхней части имеет изгиб в виде полукруга 19, а в нижней части стопорную опору 20. На валу 15 установлен сетчатый барабан 21 для сбора крупной фракции семян, который имеет прорезь 22 в крышке 23 для входа патрубка 24 соединенного с бункером 25. Сетчатый барабан 21 установлен внутри сетчатого барабана 26 для сбора средней фракции семян, который в свою очередь установлен внутри сетчатого барабана 27 для сбора мелкой фракции семян и выхода мелкого мусора в поддон 28. Сетчатые барабаны 21, 26, 27 имеют выгрузные отверстия с заглушками 29, 30, 31 в крышке 32 соответственно. Выходные отверстия с заглушками 29, 30, 31 используются для выгрузки откалиброванного продукта в приемную емкость 33 поочередно[3].

Предложенные новые технические решения позволили выявить следующие технологические особенности использованию конструкции устройства для калибровки зерна овса:

1. Устройство позволяет не только проводить калибровку, но и одновременно производится очистка зерна от примесей и мелкого сора.
2. Возможна выгрузка семян каждой фракции поочередно.
3. Сбор мелких семян осуществляется в поддоне рамы.
4. Конструкция устройства для калибрования зерна имеет невысокую металлоемкость и универсальность так как электродвигатель при необходимости заменяется бензиновым мотором для обеспечения возможности работы устройства непосредственно на месте сбора зерна.

Устройство для калибрования семян растительного происхождения работает следующим образом.

Включается бензомотор 5 установленный на платформе 4 жестко закрепленной на стойке 2, которая в свою очередь установлена на раме 1. Бензомотор 5 передает крутящий момент на вал 6, через предохранительную муфту сцепления 7 на вал 8 на конце которого установлен приводной шкив 9. Приводной шкив 9 через клиноременную передачу 10 передает крутящий момент на ведомый шкив 11 установленный на конце вала 12. Вал 12 установленный в опоре 13 через карданную передачу 14

передает крутящий момент на приводной вал сетчатых барабанов 15 который приводит во вращательное движение сетчатые барабаны 21, 26, 27. Растительное сырье для калибровки для калибровки поступает из бункер 25, далее через подающий патрубок 24 сырье поступает во внутрь сетчатого барабана 21, для обеспечения работы подающего патрубка 24 в крышке 23 барабана 21 выполнена сквозная прорезь 22. При вращении приводного вала сетчатых барабанов 15 и вращения сетчатого барабана 21 сырье ровно распределяется по всей площади сетчатого барабана 21 от крышки 23 до крышки 32 при этом происходит перемешивание сырья и среднее и мелкие фракции просыпаются из сетчатого барабана 21 и после калибровки сырья крупная фракция остаётся в барабане 21. Средняя и мелкая фракция просыпается в сетчатый барабан 26 где после калибровки остаётся средняя фракция, а мелкая фракция просыпается в сетчатый барабан 27, который делит ее на мелкую фракцию семян и на мелкие остатки мусора высыпаящиеся в поддон 28. Для выгрузки крупной, средней и мелкой фракции семян, подвижная опора 16 установленная в прорези 17 выполненная в стойке 3, по направляющей 18 опускается из рабочего положения выполненного в виде полукруга 19 в положение выгрузки на стопорную опору 20, при этом изменяется угол наклона сетчатых барабанов 21, 26, 27 и открываются выгрузные отверстия с заглушками 29, 30, 31, семена поочередно выгружаются в приемную емкость 33[3].

По результатам выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выполненные патентные исследований позволили определить основные технологические недостатки ранее разработанного оборудования используемого для калибровки зерна овса и определить аналог и прототип для разработки новой конструкции устройства для калибрования зерна на уровне изобретения.

2. Выполнение проектно-конструкторских работ по разработке нормативно-технической документации позволили сформировать необходимый пакет документов для подачи заявки в Роспатент РФ с целью получения патента на изобретение.

3. Разработанная кинематическая схема устройства для калибрования овса и составленное описание работы позволили определить основные требования к разработке нормативно – технической и проектной документации для изготовления опытного образца устройства для калибрования овса.

Литература

1. Самойлов В.А. Технологические оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты: учеб. Пособие / В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, А.И. Ярум; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 196с.

2. Самойлов В.А. Новое оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты / В.А. Самойлов, А.И. Ярум, В.Н. Невзоров, Д.В. Салыхов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 198 с.

3. Заявка на изобретение 2018137617, МПК В07В 1/18. Устройство для калибрования семян растительного происхождения/ Д.С. Безъязыков, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич.; Заявитель Краснояр. гос. аграр. ун-т.

УДК 637.522

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КУРИНОЙ ВЕТЧИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЮРЕ ЯГОД ОБЛЕПИХИ

Даниленко К.Л.

Научный руководитель: Величко Н.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Анотация: В статье приводится рецептура и оценка качества куриной ветчины с добавлением пюре ягод облепихи.

Ключевые слова: Облепиха, пюре, вареная колбаса, ветчина, пищевая ценность, органолептическая оценка.

FORMULATION CHICKEN HAM WITH ADDED PUREE OF SEA BUCKTHORN BERRIES

Danilenko K.L.

Scientific adviser: Velichko N.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the formulation and evaluation of chicken ham with the addition of mashed sea buckthorn berries.

Key words: sea Buckthorn, mashed potatoes, boiled sausage, ham, nutritional value, organoleptic evaluation.

Мясная отрасль является важнейшей составной частью агропромышленных комплексов России и одним из самых крупных сегментов продовольственного рынка. Почти 25 % продукции, выпускаемой мясоперерабатывающими предприятиями, занимают вареные колбасы, поэтому внесение в их рецептуру функциональных ингредиентов является одним из перспективных путей расширения ассортимента продуктов функционального назначения [1].

За последние несколько лет специалистами отрасли разрабатываются рецептуры вареных колбасных изделий, потребление которых позволяет несколько снизить дефицит микронутриентов путем подбора рецептурных компонентов и введения биологически активных веществ [2].

Важное значение в оптимизации питания населения может иметь рациональное комбинирование пищевых продуктов. Улучшение качества пищи за счет рационального комбинирования пищевых продуктов – наиболее естественный и доступный путь оптимизации питания населения.

Эффективность функциональных продуктов намного выше, если функциональные добавки представляют собой природные концентраты биологически активных веществ и пищевых волокон, а не отдельно взятые чистые препараты [1,4].

Цель исследования: Разработать рецептуру куриной ветчины с пюре ягод облепихи.

Задачи:

-определить дозировку пюре ягод облепихи, обеспечивающую наилучшие органолептические показатели продукта;

Уникальность ягод облепихи в том, что она является источником фитостеролов, в особенности – бета-ситостерола (в 100 г – 1311% суточной нормы фитостеролов и 1170% – бета-ситостерола), 19 фитостеролов, среди которых по содержанию выделяется также дельта-5-авенастерол.

Фитостеролы - это растительные стеролы относящиеся к группе стероидных спиртов, естественным образом присутствующих в растениях. Они полезны при увеличении простаты, поскольку эффективно снижают количество воспалительных простагландинов.

Ягоды облепихи отличаются высоким содержанием каротиноидов: бета-каротина (в 100 г – 231,5% суточной нормы) и ликопина (соответственно – 80%); ксантофиллов: лютеина и его изомера зеаксантина (86%); токоферолов: альфа-токоферола (33,1%) и гамма-токоферола (29,3%); аскорбиновой кислоты (222%).

Каротиноиды, токоферолы и аскорбиновая кислота являются известными антиоксидантами, а ксантофиллы лютеин и его изомер зеаксантин – вещества, способные накапливаться в тканях глаза, обеспечивая эффективную защиту глаз и зрения. Именно сумма данных веществ обуславливает общеизвестные антиоксидантные, улучшающие зрение, противовоспалительные, ранозаживляющие свойства плодов облепихи [3,5,6.]

В 100 г содержится 82 ккал на 100 г, большая их часть — из ненасыщенных полезных жиров (5, 4 г), также углеводов — 5 г. и белка в облепихе порядка 1, 2 г. По составу облепиха так же содержит большое количество различных витаминов и минералов. Данные по химическому составу ягод облепихи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав ягод облепихи

Витамины	мг на 100 г продукта
РР	0,4
Бета-каротин.	1,5
А	250 мкг.
В1 (тиамин)	0,03
В2 (рибофлавин)	0,05
В5 (пантотеновая кислота)	0,2
В6 (пиридоксин)	0,8
В9 (фолиевая кислота)	9 мкг.
С	200
Е	5
Н (биотин)	3,3 мкг.
РР (Ниациновый эквивалент)	0,5
Минеральные вещества	мг на 100г продукта
Двухгемовое железо	1,4
Магний	30
Калий	193
Кальций	22

В значительных количествах ягоды облепихи содержат макро- и микроэлементы: хром (в 100 г – 980% суточной нормы), бор (164%), ванадий (62,5%), марганец (46,5%), рубидий (44%), железо (27,3%), медь (24%), молибден (15,7%), кремний (11%), никель (10%).

Ягоды облепихи отличается высоким содержанием омега-3-полиненасыщенных жирных кислот (в 100 г – 176% суточной нормы), особенно – альфа-линоленовой кислоты – и достаточно высоким – омега-6-полиненасыщенных жирных кислот (линолевой кислоты – соответственно 18,5%) и суммы ненасыщенных жирных кислот (10,2%) [6,7].

Таким образом, ягоды облепихи представляют ценный источник биологически активных и минеральных веществ, которые нужны ежедневно организму.

Для приготовления куриной ветчины с ягодами облепихи использовали рецептуру классической домашней куриной ветчины, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура куриной ветчины с пюре ягод облепихи

Ингредиенты	гр.
Куриное филе, голени	800
Желатин	25
Специи (перец, универсальная приправа)	10
Обычная соль, нитритная соль	5

После приготовления фарша, добавляем пюре ягод облепихи в дозировках 3%, 7% и 10%. взамен аналогичного количества мясного фарша.

Проводим органолептическую оценку исследуемых образцов по 10-балльной шкале.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика ветчины с пюре ягод облепихи по 10-балльной шкале

Показатели качества	Контрольный образец	Опытные образцы		
		№1	№2	№3
Внешний вид	10	10	10	8
Вкус	6	8	10	8
Запах	10	10	10	8
Консистенция	10	10	10	10
Цвет	8	9	10	10
Баллы	45	47	50	44

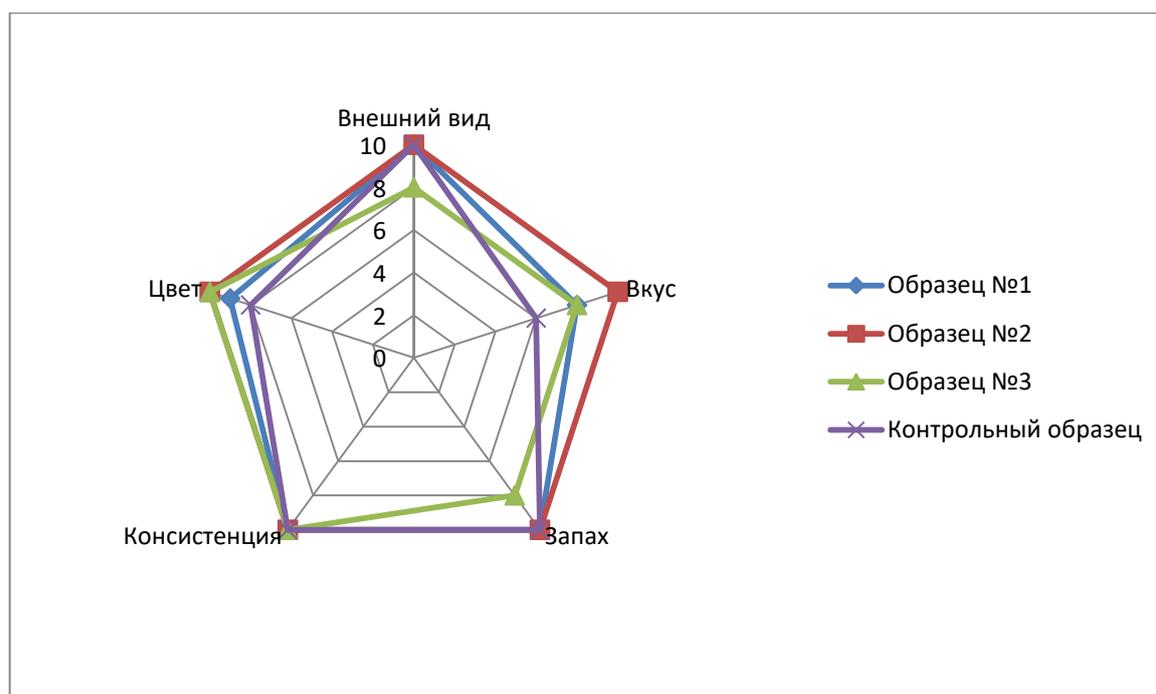


Рисунок 1 – Органолептическая характеристика ветчины с пюре ягод облепихи по 10-балльной шкале

Установлено, внесение пюре ягод облепихи в рецептуру ветчины оказывает положительное влияние на потребительские свойства готового продукта. Наилучшие органолептические показатели установлены у опытного образца №2 с добавлением пюре облепихи в количестве 7 %.. Вкус и цвет у опытных образцов получился лучше, чем у контрольного. Пюре из ягод облепихи обеспечило необходимую сочность и более приятный привкус ветчине. Следовательно, пюре ягод облепихи можно рекомендовать для внесения в ветчину в качестве ингредиента, имеющего функциональное значение, при этом такая добавка будет способствовать снижению калорийности изделия и удешевлению себестоимости готового продукта.



Рисунок 2 - Опытные образцы куриной ветчины с пюре ягод облепихи (фото автора)

Литература

4. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов М.: Колос, 2001. - 376 с.
5. Бартенев В.Д. Создание комбайна для уборки облепихи // Ползуновский альманах. -- 2005. -- № 1. -- С. 13-15.
6. Бартенев В.Д. Теоретическое определение оптимальных параметров процесса для отрыва плодов при вибрационной уборке облепихи // Аграрная наука -- сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн. / Междунар. науч.практ. конф. (17-18 марта 2010 г.). -- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. -- Кн. 2. -- С. 438-440.
7. Вестник Алтайского Государственного аграрного университета № 2. 2012г. журнал Технологии и средства механизации сельского хозяйства.
8. Крылова Н.Н. Биохимия мяса / Н.Н. Крылова, Ю.Н. Лясковская.- М.: Пищевая промышленность, 2016.
9. Нетрадиционная медицина [<https://alternative-medicina.ru/chem-polezna-oblepiha>]
<https://alternative-medicina.ru> – официальный сайт.
10. Сулимина О.Г. Здоровое питание населения России. // Пищевая промышленность. 2017. - № 1 – с. 108-109.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕРЕМШИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Коновалова Л. Е., Ельшин С. Ю.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в данной работе приведены исследования по применению черемши в мясных продуктах

Ключевые слова: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метеонин, треонин, триптофан, фенилаланин, черемша, мясные продукты, внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенция, эфирные масла.

APPLICATION OF GARLIC IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

Konvalova L. E., Elshin S. Yu.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation: in this paper, studies are conducted on the use of wild garlic in meat products.

Keywords: valine, isoleucine, leucine, lysine, meteorin, threonine, tryptophan, phenylalanine, wild garlic, meat products, appearance, taste, color, smell, texture, essential oils.

С древних времен люди употребляли в пищу мясо. В мясе содержится все незаменимые аминокислоты – валин, изолейцин, лейцин, лизин, метеонин, треонин, триптофан, фенилаланин. Мясо любого животного является источником энергии и источником белка. Но кроме незаменимых аминокислот организму необходимы и другие источники микро- и макроэлементов, которые находятся только в растительных продуктах.

В настоящее время все больше производителей мясных продуктов вводят новинки с растительным сырьем. Количество железа и протеина, отличается низким содержанием жировой ткани. С каждым годом уровень жизни граждан повышается, людям необходима полезная и качественная продукция. Большое признание среди населения получили полуфабрикаты с растительным сырьем. Внесение растительного сырья в мясные полуфабрикаты один из способов получения высококачественных мясных продуктов с регулируемыми свойствами.

Многие диетологи рекомендуют употреблять в своем рационе продукты животного и растительного происхождения совместно, так как при жевании тщательно измельчается, что способствует дальнейшему легкому усвоению в дальнейших пищеварительных процессах и легкому усвоению.

Существует множество рецептов по приготовлению мясных продуктов с растительными добавками которые повышают биологическую ценность, усвояемость, улучшают органолептические и физико – химические свойства продукта. В данной статье мы рассмотрим применение черемши в разных мясных продуктах.

Черемша – многолетнее травянистое растение, подсемейства луковых. Листья, стебли и луковицы имеют сильный чесночный запах из – за содержания в ней гликозида аллиина и эфирного масла. В черемше имеется большое количество аскорбиновой кислоты, витамина С (чем выше растение растет в горах, тем больше витамина в растении). В состав эфирного масла входят такие компоненты как винилсульфид, тиолы и альдегид (неустановленного строения), а также во всех частях содержатся белок, фруктоза, минеральные соли, фитонциды, лизоцим и каротин [6].

При добавлении черемши в мясные изделия, она должна соответствовать ГОСТ Р 56563-2015 Черемша свежая. Технические условия – 2016 г. Стебли молодые с не развернувшимся листом, не огрубевшие, свежие, здоровые, целые, чистые, не пожелтевшие, без повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней внешней влаги. Допускаются не влияющие на внешний вид, качество, сохраняемость и товарный вид продукта, незначительные дефекты листьев (помятость, разрывы), легкое увядание листьев. Процентная массовая доля стеблей не должна превышать: с едва развернувшимся листом – 30,0 %, с соцветиями и огрубевшими стеблями – 3,0 %, с механическими повреждениями, вялые и пожелтевшие – 0,5 %. Массовая доля сорной примеси не более 0,5 %, массовая доля земли – 0,5 %[4]. Например в ГОСТ 31786-12 Колбасы полукопченые из конины используется свежий чеснок ГОСТ 27569-87 Чеснок свежий реализуемый, а в ГОСТ 23670-79 Колбасы варены, сосиски и сардельки, хлебы мясные используется свежий чеснок по ГОСТ 7977.

В г. Красноярске Октябрьского района был исследован мясной рынок. Мясной продукции с добавлением черемши не было найдено. В качестве объекта исследования в данной работе мясного продукта с добавлением черемши на органолептические показатели за основу был взят ГОСТ 32784 – 2014 Холодцы и студни. Технические условия.

Введение черемши в опытные образцы холодца объемом 200 мл проведено в количестве от 7 до 20 мл. Соотношение продукта с добавкой изображены на рисунке 1.

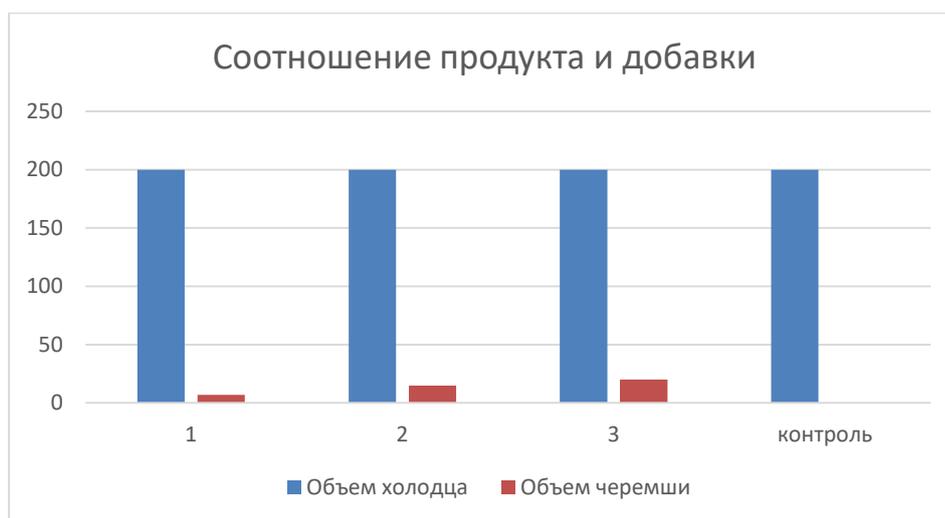


Рисунок – 1. Соотношение продукта и добавки.

К органолептическим показателя относятся: внешний вид, вкус, цвет, запах и консистенция. Результат органолептической оценки изображен на рисунке 2.

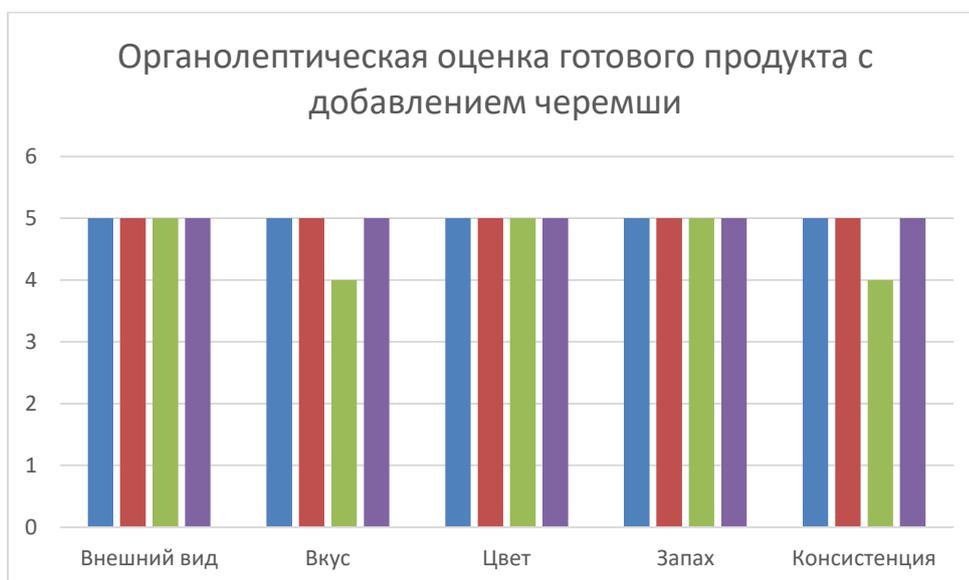


Рисунок – 2. Органолептическая оценка готового продукта с добавлением черемши.

Таким образом, исследовав результаты дегустационной оценки продукта с добавлением черемши, можно сделать заключение, об улучшении органолептических показателей мясного продукта, при добавлении черемши в количестве 15 мл на 200 мл продукта.

Проведенное исследование показало, что использование черемши в производстве мясных продуктов позволяет значительно расширить ассортимент мясных продуктов. Учитывая физико-химический состав мясных продуктов и черемши, употребление данной продукции позволит повысить пищевую и биологическую ценность изделия.

Литература

1. ГОСТ 32784-2014 Холодцы и студни. Технические условия
2. ГОСТ 31786-12 Колбасы полукопченые. Технические условия
3. ГОСТ 27569-87 Чеснок свежий реализуемый
4. ГОСТ 23670-79 Колбасы варены, сосиски и сардельки, хлебы мясные
5. ГОСТ Р 56563-2015 Черемша свежая. Технические условия
6. Ильина Н.А. Физиология и биохимия растений: Учебное пособие / Н.А. Ильина, И.В.Сергеева, А.И. Перетятко - Ульяновск-Саратов, 2013. - 335 с. ISBN 978-5-86045-613-6

Ермолаева Р.В.

Научный руководитель: Шанина Е.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: Проведена оценка химического состава и органолептических показателей качества мягкого сырного продукта полученного с использованием льняной муки.

Ключевые слова: обогащение пищевых продуктов, льняная мука, мягкий сырный продукт, качество.

USES OF LINEN FLOUR IN TECHNOLOGY SOFT CHEESE THE PRODUCT

Ermolaeva R. V.

Scientific adviser: Shanina E. V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The assessment of the chemical composition and organoleptic indicators of quality of the soft cheese product received with use of linen flour is carried out

Keywords: enrichment of foodstuff, linen flour, soft cheese product, quality.

Одной из основополагающих задач, прописанных в Доктрине продовольственной безопасности (утвержденной приказом Президента РФ от 30.01.2010 г. №120) является не только достижение и установление безопасного ассортимента продуктов питания, но и производство их в рациональном количестве, необходимом для поддержания активного и здорового образа жизни населения. С этой целью необходимо проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы по созданию и внедрению новых инновационных технологий, тем самым наращивать производство диетических, обогащенных и функциональных пищевых продуктов.

Основная миссия Доктрины продовольственной безопасности - поддержание и укрепление здоровья нации, предупреждение развития заболеваний возникающих в результате несбалансированного, неполноценного питания. Выполнение её предусматривает разработку технологий получения продовольственных продуктов, обогащенных эссенциальными нутриентами, продуктов детского, лечебно-профилактического, диетического питания [6].

Наибольший интерес представляет производство функциональных мягких сырных продуктов с использованием растительного сырья – льняной муки.

Целью исследований являлось изучение возможностей использования льняной муки в технологии мягкого сырного продукта и определение его качества [3].

Льняная мука содержит все необходимые нутриенты.

Химический состав льняной муки представлен на диаграмме 1.



Рисунок 1 – Химический состав льняной муки

Для отработки рецептуры образцы сырного продукта готовились по следующим вариантам (таблица 1).

Таблица 1 – Процент внесения льняной муки

Вариант	Контроль	1	2	3
Внесения льняной муки от массы сырья, %	0	5	10	15

Проведенные экспериментальные исследования показали, что оптимальная дозировка льняной муки, используемой для производства мягких сырных продуктов составляет 10% от массы сырья. Данная дозировка не оказывает пагубного влияния на потребительские свойства готового продукта. В образце мягкого сырного продукта с 10% содержанием льняной муки определяли химические и органолептические показатели.

В таблице 2 представлен результат исследования химического состава образцов мягкого сырного продукта на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р 53512-2009 [1].

Таблица 2 – Химические показатели мягких сырных продуктов

Наименование показателя	Массовая доля, %		
	Требованиям стандарта ГОСТ Р 53512-2009	Образец	
		контрольный	опытный
Влаги	От 30,0 до 80,0 включительно	57,2	42,2
Жира в пересчете на сухое вещество	От 31,0 до 60 и более	19,6	32,9
Белка	не нормируется	19,7	21,5
Углеводов	не нормируется	1,7	2,3
Хлористого натрия	От 0,4 до 5,0 включительно	1,8	1,1

Использование льняной муки в мягких сырных продуктах приводит к повышению его пищевой ценности.

Органолептические показатели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептическая оценка мягких сырных продуктов

Наименование показателя	Массовая доля, %		
	Требованиям стандарта ГОСТ Р 53512-2009	Образец	
		контрольный	опытный
Вкус и запах	Кисловатый, в меру соленый. Допускается кисловатый, характерный для конкретного наименования сырного продукта	Молочный вкус слегка кисловатый	Запах характерный для продукта с легким ореховым вкусом
Консистенция	От мягкой пластичной, слегка упругой до нежной, мажущей, маслянистой. Допускается слегка ломкая, крошащаяся	Однородная в меру пластичная	Нежная однородная в меру плотная
Рисунок	Отсутствует. Допускается наличие небольшого количества мелких глазков и пустот неправильной формы	Отсутствует	Отсутствует
Цвет	От белого до светло-желтого	Белого, молочного цвета	Светло кремового цвета

Таким образом, введение 10% льняной муки в рецептуру мягкого сырного продукта позволяет улучшить вкус и качество данного продукта, повысить его пищевую ценность и расширить ассортимент функциональных продуктов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53512-2009 Продукты сырные. Общие технические условия. [Текст]. - Введ. 2009 - 11 12. - М.: Издательство стандартов, 2009. - 12 с
2. ГОСТ Р 52349 - 2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения [Текст]. - Введ. 2006 - 07 01. - М.: Издательство стандартов, 2006. - 12 с.
3. Ермолаева Р.В. Разработка рецептуры и технологии мягкого сырного продукта термокислотной коагуляции с использованием муки / Р.В. Ермолаева, Лихачева Е.Ю. [Электронный

ресурс] // Материалы XII Всероссийской студенческой научной конференции, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ (6 апреля 2017 г.) ч.2 – URL: [http://www.kgau.ru/new/all/science/04/content/konf_06_04_2017\(2\).pdf](http://www.kgau.ru/new/all/science/04/content/konf_06_04_2017(2).pdf)

4. Мука льняная [Электронный ресурс]// POLZAVERD.RU: Польза и вред. – URL: <http://polzaverd.ru/jagody/lnjanaja-muka-poleznye-svoystva-i.html>

5. Пащенко Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания [Текст] / Л.П. Пащенко, А.С. Прохорова, Л.Ю. Кобцева, И.А. Никитин //Хранение и переработка сельхоз. сырья. 2004. -№7. - 52-68 с.

6. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. N 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». – Режим доступа: [Электронный ресурс] <http://base.garant.ru/12172719/>

УДК 637.5:639,111.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА И РУБЦА ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

Кайзер Г.А.¹, Кайзер А.А.²

¹*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

²*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики, ФКНЦ СО РАН Норильск, Россия*

Аннотация: В статье приведены сравнительные данные биохимического состава и пищевая ценность мяса и рубца промысла дикого северного оленя. Показана хорошая сбалансированность рубца по сравнению с мясом по биологической ценности и использование его в качестве пищевого диетического продукта питания.

Ключевые слова: дикий северный олень, мясо, рубец, макро- и микроэлементы, аминокислоты, скор, жирные кислоты, витамины, качественный белковый показатель.

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THE NUTRITIONAL VALUE OF WILD REINDEER MEAT AND RUMEN

Kaiser G.A.¹, Kaiser A.A.²

¹*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

²*Scientific research Institute of agriculture and ecology of the Arctic, KSC SB RAS Norilsk, Russia*

Annotation: The article presents the comparative data of the biochemical composition and nutritional value of the meat and the scar of wild reindeer. A good balance of the rumen compared to meat for biological value and its use as a dietary food product is shown.

Key words: wild reindeer, meat, rumen, macro and microelements, amino acids, fast, fatty acids, vitamins, qualitative protein indicator.

На Таймыре находится самая крупная популяция дикого северного оленя около 460 тыс. голов. Качество промысловой продукции находится на низком уровне. В период промысла часть сырья не используется, а попросту выбрасывается, что является непозволительной роскошью.

Цель наших исследований – изучить биохимический состав и пищевую ценность мяса и рубца диких северных оленей. Для достижения цели определены следующие задачи:

- дать сравнительную оценку биохимического состава и пищевой ценности мяса и рубца

Материал и методика исследований

Согласно цели исследований нами отобраны образцы мяса и рубца дикого северного оленя в период летнего промысла, наиболее проблематичного по заготовке качественной продукции. Затем произвели их быструю заморозку в холодильнике - рефрижераторе при температуре около - 20⁰С, а затем сохраняли замороженные образцы в мерзлотнике. Для изучения биохимического состава произвели их сушку при температуре 45⁰С с использованием инфракрасного излучения с последующим измельчением до порошкообразного состояния с размерами частиц 0,04-0,07мм.

Биохимические исследования полученного сырья проводили в лаборатории биохимии СибНИИЖ г. Новосибирск. Физико-химические свойства образцов проводили по методикам общего зооанализа. Макро-, микроэлементный состав определяли атомно-абсорбционным методом, на приборе Perkin Elmer – 306.

Определение жирнокислотного, аминокислотного и витаминного состава проводили методом инфракрасной спектроскопии на автоматическом многофункциональном анализаторе инфракрасной области спектра «IK 4500». Математическая обработка полученных данных проведена в лаборатории

экологии добычи и качества мясной продукции промыслов ГНУ НИИСХ Крайнего Севера по методике А.Н. Плохинского [4] с использованием пакетов прикладных компьютерных программ STAT 1, а также встроенных функций пакета MSExcel.

Результаты исследований

Пищевая ценность мяса и мясных продуктов характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью усвоения этих соединений организмом человека, кроме того, она обусловлена энергетическим уровнем и органолептическими свойствами

Наибольшей пищевой ценностью обладает мышечная ткань, так как содержит преимущественно биологически ценные белки с наиболее благоприятным соотношением незаменимых аминокислот. Мясо со значительным количеством соединительной ткани имеет наименьшую пищевую ценность, так как белки коллаген и эластин содержат избыточное количество отдельных аминокислот и мало триптофана и метионина[3].

Анализируя результаты общего биохимического состава и энергетической ценности мяса дикого северного оленя видно, что содержание влаги в мясе в среднем $8,61 \pm 0,33$ %, содержание белка $81,22 \pm 1,19$, жира $-6,39 \pm 1,02$, солевых элементов $4,62 \pm 0,20$ %, в рубце - $8,61 \pm 0,33$, $14,86 \pm 0,92$, $67,42 \pm 3,25$. $6,72 \pm 0,20$ % соответственно.

Калорийность 100 г мяса составляет $382,59 \pm 0,76$ ккал, содержание энергии $-1603,05 \pm 3,18$ кДж., рубца $-404,42$ ккал и $1694,52$ кДж соответственно.

Таблица 1.- Содержание минеральных элементов в мясе и рубце дикого северного оленя (M±m)

элемент	Рубец	Мясо
Кальций, %	$2,12 \pm 0,27$	$0,22 \pm 0,08$
Фосфор, %	$0,97 \pm 0,06$	$0,73 \pm 0,02$
Сера, %	$0,55 \pm 0,04$	-
Калий, г/кг	$3,10 \pm 0,14$	$12,92 \pm 0,34$
Натрий	$1,50 \pm 0,00$	$2,73 \pm 0,06$
Магний	$1,55 \pm 0,05$	$1,13 \pm 0,03$
Железо, мг/кг	$500,00 \pm 0,00$	$181,4 \pm 15,3$
Марганец	$650,00 \pm 70,71$	$2,27 \pm 0,19$
Медь	$8,55 \pm 0,92$	$5,16 \pm 0,68$
Цинк	$120,00 \pm 0,00$	$106,67 \pm 8,85$

В сравнительном аспекте отмечена хорошая сбалансированность по жизненно необходимым макро и микроэлементам. Причем, за исключением калия и натрия, отмечается значительное их преобладание в образце рубца дикого северного оленя. К тому же в мясе отсутствует элемент – сера.

Содержащиеся в мясе жиры обуславливают высокую калорийность мясных продуктов. Жиры являются источником насыщенных и жизненно необходимых ненасыщенных кислот жирного ряда. Кроме того, жиры участвуют в образовании аромата и вкуса мяса [2].

Результаты исследования мяса и рубца дикого северного оленя по содержанию жирных кислот (табл. 2) показали, что в суммарном отношении преобладают ненасыщенные жирные кислоты причем содержание в рубце достоверно выше по сравнению с мясом ($P < 0,001$). Отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным кислотам в рубце составляет 1,99:1, мясе 1,4:1. Среди ненасыщенных жирных кислот значительно содержание олеиновой кислоты. Суммарное содержание жизненно важных омега-3 кислот в рубце составляет $9,56$ г/кг, в мясе $-0,99$ г/кг.

Таблица 2.- Содержание жирных кислот, г/кг (M±m)

Кислота	Рубец	Мясо
Лауриновая	$1,27 \pm 0,15$	$1,14 \pm 0,03$
Миристиновая	$0,52 \pm 0,09$	$0,06 \pm 0,01$
Пальмитиновая	$23,76 \pm 2,65$	$2,28 \pm 0,06$
Пальмитоолеиновая	$9,59 \pm 0,08$	$0,80 \pm 0,01$
Стеариновая	$5,85 \pm 0,18$	$5,34 \pm 0,15$
Олеиновая	$44,58 \pm 0,92$	$4,53 \pm 0,02$
Линолевая	$8,17 \pm 0,84$	$0,83 \pm 0,05$
Линоленовая	$1,39 \pm 0,17$	$0,15 \pm 0,01$
Арахидиновая	$0,54 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$
Ненасыщенные	$63,72 \pm 1,67$	$8,90 \pm 0,11$
Насыщенные	$31,93 \pm 2,72$	$6,32 \pm 0,06$

Мясо и мясные продукты являются поставщиками биологически ценных белков. По своему химическому составу белки мяса оленей близки к белкам тела человека и содержат все необходимые для построения тканей организма человека аминокислоты (табл.3). Анализ табличных данных показывает, что содержание их в мясе в 1,4 раза выше по сравнению с рубцом. Интересен тот факт, что в рубце содержание незаменимых аминокислот в 1,67 раза выше по сравнению с заменимыми аминокислотами, и, наоборот, в мясе отмечается преобладание заменимых аминокислот над незаменимыми в 1,2 раза.

Таблица 3. – Содержание аминокислот в мясе и рубце дикого северного оленя, г/%

Кислота	Рубец М±m	Мясо
Триптофан	0,56±0,04	0,74±0,01
Оксипролин	0,06±0,00	0,05±0,01
Изолейцин	2,71±0,05	3,74±0,07
Треонин	2,54±0,16	3,19±0,05
Серин	1,32±0,02	2,33±0,03
Глицин	1,43±0,02	3,76±0,04
Аланин	1,87±0,03	3,17±0,03
Валин	1,63±0,03	4,13±0,07
Метионин	1,08±0,07	1,35±0,01
Метионин+цистин	2,00±0,15	2,51±0,03
Лейцин	4,98±0,16	7,20±0,13
Глутамин	5,07±0,04	6,59±0,10
Пролин	2,57±0,04	3,55±0,12
Фенилаланин	1,28±0,01	3,25±0,04
Лизин	3,81±0,22	4,65±0,04
Аргинин	2,27±0,11	4,17±0,08
Заменимые	14,59±0,05	29,41±0,22
Незаменимые	24,40±0,74	23,72±0,27
сумма	38,99±0,69	53,65±0,49

Жизненно необходимыми в рационе питания являются незаменимые аминокислоты, дефицит которых приводит к серьезным нарушениям здоровья человека. Для оценки биологической ценности белкового продукта ФАО/ВОЗ принят критерий, определяющий его соответствие по сравнению с эталоном. Данным критерием служит расчет аминокислотного сора, который позволяет выявить лимитирующие незаменимые аминокислоты, а именно сор которых меньше 100% [1]. Результаты расчета аминокислотного сора приведены в таблице 4.

Таблица 4 Аминокислотный сор мяса и рубца дикого северного оленя

Незаменимые аминокислоты	Идеальный белок ФАО/ВОЗ		Рубец		Мясо	
	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %
Триптофан	1,0	100	0,83	83,00	0,9	90,00
Изолейцин	4,0	100	4,02	100,50	4,55	114,00
Треонин	4,0	100	3,77	94,25	3,88	97,00
Валин	5,0	100	2,42	48,40	5,03	101,00
Метионин + цистин	3,5	100	4,57	130,57	4,7	134,20
Лейцин	7,0	100	7,39	105,57	8,76	125,00
Лизин	5,5	100	5,65	102,73	3,95	66,00
Фенилаланин + тирозин	6,0	100	1,90	31,37	5,66	103,00
Сумма	36,0	100	43,88	100,00	37,43	104,20

В результате исследований установлено в рубце содержится 4 а в мясе 5 аминокислот отвечающим требованию ФАО/ВОЗ что говорит о хорошей аминокислотной сбалансированности исследуемой продукции промысла.

Важную роль играют витамины для поддержания высокой устойчивости человека неблагоприятным факторам внешней среды и инфекционному началу, благодаря чему они могут использоваться как профилактическое средство при воздействии химических веществ, ионизирующей радиации. Содержание витаминов приведено в таблице 5. Установлено что в исследуемых образцах содержится комплекс жирорастворимых витаминов.

Как видно из полученных результатов суммарное содержание витаминов преобладает в рубце и составляет 136,71 мг/кг против 118,24 в мясе дикого северного оленя.

Таблица 5 Содержание витаминов в мясе и рубце дикого северного оленя, мг/кг (M±m)

Витамин	Рубец	Мясо
A	61,46±0,47	41,04±0,09
E	10,26±0,11	5,40±0,06
B ₁	1,03±0,01	1,08±0,01
B ₂	3,08±0,03	1,62±0,02
B ₃	4,76±0,04	4,98±0,05
B ₅	54,07±0,37	55,47±1,42
B ₆	2,05±0,03	2,15±0,03
B ₁₂ мкг/кг	10,26±0,12	27,0±0,33

Кроме определения аминокислотного СКОРа, имеются и другие методы расчёта потенциальной биологической ценности белка (индекс Озера, индекс Корпачи, показатель Митчела и др.), но наиболее простым и распространённым в практике считается расчёт величины качественного белкового показателя (КБП).

Величина качественного белкового показателя (КБП) – это отношение количества триптофана к оксипролину. Этот метод позволяет определить соотношение мышечных и соединительно-тканых белков. Все мышечные белки содержат триптофан, отсутствующий в соединительной ткани, при этом в коллагене присутствует до 14% заменимой аминокислоты - оксипролина, отсутствующего в полноценных белках мяса. Поэтому считается, что чем выше значение КБП, тем качественнее пищевой мясной продукт. Величина качественного белкового показателя (КБП) приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Качественный белковый показатель (КБП) мяса и рубца дикого северного оленя

Аминокислота	рубец	мясо
Триптофан	0,56	0,74
Оксипролин	0,06	0,05
КБП	9,33	14,80

Как видно из полученных данных, белковый показатель мяса в 1.5 раза выше по сравнению с аналогичным показателем в рубце. Это говорит о том что в мясе и рубце мышечные белки преобладают над соединительноткаными.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что рубец хорошо сбалансирован по биологически активным и жизненно необходимым организму веществам и может служить дополнительным диетическим продуктом питания.

Список используемой литературы

1. Антипова Л.В., Методы исследования мяса и мясных продуктов. / Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Кайзер А.А., Технология заготовки и переработки биологического сырья северных оленей. Автореферат на соискание ученой степени доктора наук. Новосибирск, 2007, - 40с.
3. Марцеха Е. В. Морфологический состав туш и биологическая ценность мяса дикого северного оленя, / Е. В. Марцеха, Т. В. Александренко, В. Г. Шелепов// Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 12, – С. 62–65.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников – М.: Колос, 1969 – 255 с.

**ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯБЛОК**

Кузьменко А.Ю.
Научный руководитель: Речкина Е.А.
**Красноярский государственный аграрный
университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье описывается технологический процесс приготовления мясных рубленых полуфабрикатов с использованием яблок.

Ключевые слова: яблоки, мясо, мясные рубленые изделия, полуфабрикаты, пищевая ценность, технологический процесс, рецептура, дегустационная оценка.

**FORMATION AND EVALUATION OF THE QUALITY OF MEAT CHOPPED PRODUCTS WITH
THE USE OF APPLES**

Kuzmenko A. Y.
Scientific adviser: Rechkina E. A.
**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk,
Russia**

Abstract: The article describes the technological process of preparation of meat chopped semi-finished products using apples.

Keywords: apples, meat, meat chopped products, semi-finished products, nutritional value, technological process, recipe, tasting evaluation.

Мясо является одним из важных пищевых продуктов в рационе человека, оно обладает высокими питательными и вкусовыми свойствами. Мясо содержит огромное количество различных полезных веществ, таких как: белки, липиды, минеральные вещества, витамины. С повышением упитанности животных в мясе увеличивается количество жирорастворимых витаминов. В мясе содержится небольшое количество углеводов, возникает возможность обогащения мясных продуктов растительным сырьем [3].

В настоящее время применяют различные пищевые добавки, которые используют в качестве ингредиентов рубленых мясных изделий для создания хорошей структуры, снижения потерь при термообработке, длительного сохранения влаги в продукте при одновременном повышении в нем содержания белка и снижении жира [2].

Анализ литературных данных, показал, что при производстве мясных рубленых полуфабрикатов, используют следующее растительное сырье: соевую муку, пшеничную клетчатку, различные крупы (рисовую, гречневую, перловую) и овощи (морковь, капуста, кабачки или тыква) [1]. Несмотря на многообразие различных растительных добавок, использование яблок в качестве ингредиента для производства рубленых изделий не найдено.

Плоды яблок состоят из большого количества воды, примерно 80 %. Остальные 20 % — это клетчатка, которая очень полезна для человеческого организма. Углеводы и органические вещества.

В яблоках имеется большое содержание различных витаминов таких как, витамин С, Е, ретинол и витамины группы В. Включая в ежедневный рацион этот фрукт, организм насыщается различными минералами.

Также в плодах яблок содержатся такие вещества, которые помогают организму усваивать железо, получаемое из других продуктов питания.

Такие важные микроэлементы как калий и йод, играют для нашего организма не маленькую роль. В яблоках их содержится достаточно для того, чтобы поддерживать работу сердца и здоровье щитовидной железы.

Антиоксиданты и танины, которые входят в состав фрукта, помогают снять воспаление. А дубильные вещества, несомненно, оказывают бактерицидное и кровоостанавливающее действие. Они расщепляют вредные соли и не дают им задерживаться в организме [4].

Яблоки приносят огромную пользу организму, они снижают уровень холестерина в крови и препятствуют развитию атеросклероза, способствуют нормализации пищеварения, полезны при недостатке витаминов (гиповитаминозе), оказывают общеукрепляющее действие, полезны при сахарном диабете, нормализуют обмен веществ, обладают дезинфицирующими свойствами, очищают организм от шлаков и токсинов.

Нами была разработана рецептура мясных рубленых полуфабрикатов из мяса курицы с использованием яблок (Котлета «Нежность»). Добавление к мясному сырью яблок значительно повлияло на изменение органолептических показателей готового изделия, изменилась консистенция и сочность котлет. Рецептура котлеты «Нежность», представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура котлеты «Нежность»

Наименование сырья	Расход сырья	
	Брутто, г	Нетто, г
Курица(филе)	102	44
Хлеб пшеничный	11	11
Молоко или вода	13	13
Лук репчатый	6	6
Яблоки	20	20
Сухари панировочные	6	6
Масса полуфабриката	-	100
Масло сливочное	2	2
Масса запеченных котлет	-	85
Выход:		100

Далее нами была разработана технология производства рубленых полуфабрикатов из курицы с добавлением плодов яблок.

Первый способ производства рубленых полуфабрикатов с яблоками заключается в следующем: предварительно подготовленное мясо курицы нарезаем на куски, пропускаем через мясорубку, добавляем замоченный в молоке хлеб, соль, перец, лук, вторично пропускаем через мясорубку.

Котлетную массу формуем в виде лепешки толщиной в 1 см, на середину кладем предварительно подготовленные и измельченные яблоки. Соединяем края лепешки, панируем в сухарях, придавая овально-приплюснутую форму, панированные котлеты обжариваем основным способом и доводим до готовности в жарочном шкафу.

Второй способ производства рубленых полуфабрикатов с яблоками представляет собой: подготовленное мясо курицы нарезаем на куски, измельчаем на мясорубке вместе с хлебом пшеничным, предварительно размоченным в молоке, подготовленным луком репчатым. К фаршу добавляем соль поваренную, перец черный молотый. Фарш тщательно перемешиваем повторно пропускаем через мясорубку, добавляем к фаршу предварительно измельченные яблоки и формуем изделия овально-приплюснутой формы с заостренными краями (котлеты) или кругло-приплюснутой формы, толщиной 2,0-2,5 см. Сформованные котлеты панируем в сухарях, обжариваем основным способом в течение 10 мин, затем доводим до готовности в жарочном шкафу при температуре от 250-280°C в течение 5-8 мин.

Результаты дегустационной оценки готовых изделий представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Контрольный образец



Рисунок 1 – Дегустационная оценка готового мясного изделия (контрольный образец)

Образец №1

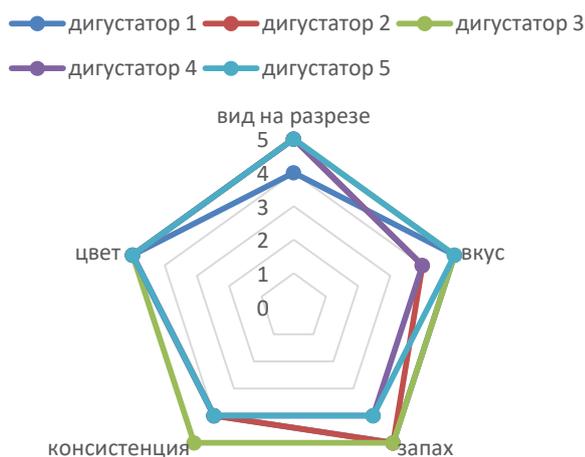


Рисунок 2 – Дегустационная оценка готового мясного изделия с яблоками (первый способ)

Образец №2

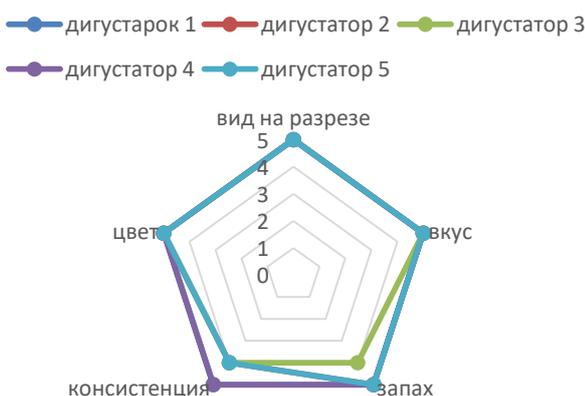


Рисунок 3 – Дегустационная оценка готового мясного изделия с яблоками (второй способ)

По итогам дегустационной оценки исследуемых образцов, наилучшим является образец № 2, добавление измельченных яблок к готовому фаршу.

Таким образом, использование яблок в производстве мясных рубленых полуфабрикатов ведет к обогащению продукта растительным белком, а также необходимыми полезными веществами для лучшего функционирования организма, придавая готовому продукту сочность и изменяя вкусовые качества изделия.

Список литературы

1. Ахмедова Т.П. Растительное сырье для обогащения котлетного фарша / Т.П.Ахмедова, Лобанов А.С. - Научные записки ОрелГИЭТ: 2014. - 356-360 с.
2. Копылов Г.М. Характеристика растительного сырья, используемого для производства овощных котлет функционального назначения / Г.М. Копылов, К.Д.Надточий - Сборник: НАУЧНЫЕ ИННОВАЦИИ - АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ: 2018. - 1326-1327 с.
3. Манкевич О.И. Блюда из птицы / О.И. Манкевич, А.С. Ратущенко - Технология продукции общественного питания. – М.:2003. – 114 с.
4. Яковенко Н.Е. Химический состав яблока. влияние яблок на организм человека / Н.Е. Яковенко - Сборник: Конкурентоспособность территорий Материалы XXI Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. В 8-ми частях. Ответственные за выпуск Я.П. Силин, Е.Б. Дворядкина. 2018. - 124-126 с.

Лушников М.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия.

Аннотация: В статье приведены данные патентного поиска результатов интеллектуальной деятельности по применению лецитина в хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделиях.

Ключевые слова: лецитин, фосфолипиды, рапс, хлеб, кондитерские изделия, хлебобулочные изделия, мука, макароны, технологии.

LECITHIN APPLICATION IN BAKERY, PASTA AND CONFECTIONERY PRODUCTS

Lushnikov M.S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article presents the data of a patent search for the results of intellectual activity on the use of lecithin in bakery, pasta and confectionery products.

Keywords: lecithin, phospholipids, canola, bread, confectionery, bakery products, flour, pasta, technology.

Обеспечение высокой пищевой и функциональной ценности хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий при сохранении традиционных органолептических показателей качества и снижении себестоимости является важным фактором, влияющим на конкурентоспособность продукции хлебопекарного производства [1].

От содержания и соотношения индивидуальных групп, входящих в состав фосфолипидов, влияющих на свойства клейковины пшеничной муки зависит физиологическая ценность лецитинов. Лецитины включают в свой состав огромное количество минеральных веществ, имеющих важнейшее значение для процессов брожения теста (магний, калий, кальций, железо и др), а также содержит комплекс физиологически функциональных ингредиентов таких, как токоферолы (витамин Е) и β -ситостеролы (провитамин Д).

Содержания в лецитинах физиологически ценных веществ довольно высоко, то можно предположить эффективность их использования в качестве добавок в рецептурах хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

В связи с этим, исследования в сфере производства хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, обогащенных ценными веществами, полученными из достаточно распространенного сырья, применение которых не приведет к значительному удорожанию, обеспечит высочайшие потребительские свойства, являются актуальными. Учитывая это, перспективным сырьем считаются вторичные ресурсы пищевой промышленности, а в частности продукты переработки растительного сырья, включающие в себя физиологически ценные ингредиенты, а именно, лецитины (растительные фосфолипиды).

Целью данного исследования является анализ имеющихся патентов по использованию лецитина в хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделиях.

В ходе исследования был проведен мониторинг российской базы данных «Роспатент» по теме: «Применение лецитина в хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделиях», в процессе которого нужно было выявить актуальные источники лецитинов, не применяющихся в данный момент времени, имеющих высокие органолептические, физико-химические и биологические показатели, а также пищевую и энергетическую ценность пищевого продукта.

Большое количество работ по применению растительных фосфолипидов (лецитинов) в производстве хлебобулочных изделий было проведено Российскими учеными. В ходе изучения изменялись дозировки, виды и стадии технологического процесса фосфолипидных продуктов.

Андронов А.В. и другие запатентовали изобретение под названием «Маргарин для слоеного теста». Изобретение относится к масложировой промышленности и может быть использовано для слоеного теста, предназначенного для выпечки дрожжевых и бездрожжевых слоеных изделий. Маргарин содержит масло растительное рафинированное дезодорированное, композицию низкойодных эмульгаторов, лецитин, ароматизатор «Сливочное масло» или «Масло», соль поваренную, консервант, пищевую кислоту, краситель и воду. При этом маргарин дополнительно содержит структурообразователь. В качестве структурообразователя используют насыщенное гидрированное растительное масло с температурой плавления не менее 59°C, йодным числом не более 2 и содержанием бегеновой кислоты С22 не менее 30 %. Маргарин может содержать

масло рапсовое или соевое. Все компоненты взяты при определенном соотношении. Изобретение позволяет получить маргарин для слоеного теста без содержания транс-изомеров жирных кислот, обладающего высокой пластичностью и технологичностью [2].

В Воронежской государственной технологической академии, Магомедов Г.О. с другими учеными запатентовали способ производства хлебобулочных изделий, заключающийся в том, что нешелушенное зерно овса замачивают, проращивают, измельчают, проводят ферментацию в течение 24–30 ч, получают солодовое молоко с гидромодулем 1:3. Замешивают тесто из муки цельносмолотого зерна, солодового молока в количестве 20 % от массы муки, пищевого фосфолипидного концентрата в количестве 2–4 % к массе муки, соли в количестве 1,3 % к массе муки. Замес теста осуществляют в два этапа. На первом этапе перемешивают жидкие компоненты вместе с полученным гидратацией нерафинированного подсолнечного масла пищевым фосфолипидным концентратом, в сбивальной камере, затем вносят муку цельносмолотого зерна пшеницы, и продолжают перемешивание в течение 8–12 минут при тех же параметрах. На втором этапе в камеру подают атмосферный воздух под давлением 0,35–0,45 МПа, и осуществляют сбивание теста [3].

Квасенковым О.И. запатентованы ряд способов производства хлебобулочных изделий, предусматривающих применение фосфолипидов при замесе теста в сочетании с растительными препаратами, такими как порошок цикория, тописолнечника, одуванчика, якона [4–8].

Ильиной О.А., Иунихиной В.С., Данилкиной В.А. запатентована пищевая композиция для производства хрустящих хлебцев, включающая, наряду с традиционным сырьем, отруби пшеничные диетические, смесь пищевых волокон, включающую арабиногалактан, инулин, цитрусовое диетическое волокно и жидкий соевый лецитин. Применение указанной композиции позволяет получить хлебобулочное изделие для употребления широкой группой потребителей с заболеваниями ожирения и диабета [9].

Японские исследователи под руководством Ямая Тацуо запатентовали изобретение под названием: «Лапша быстрого приготовления и способ ее получения». Изобретение относится к лапше быстрого приготовления, в которой предотвращено слипание нитей лапши с помощью раствора лецитина, и они свободно разрыхляются и способу получения такой лапши быстрого приготовления. Способ производства лапши быстрого приготовления включает стадии замешивания теста, раскатывания, продольного нарезания, пропаривания и сушки, причем перед стадией пропаривания порошкообразное масло наносят на поверхность листа теста и/или поверхность нитей лапши. Изобретение позволяет получить лапшу быстрого приготовления, которая легко разрыхляется во время варки, не вызывает неоднородности сушки и которая имеет превосходную текстуру [10].

Кроме того лецитин применяется в производстве кондитерских изделий. Известно изобретение «Способ приготовления заварных пряников "Улыбка"» автора Пащенко Л.П. и других. Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к кондитерской отрасли, и может быть использовано для приготовления пряников функционального назначения. В способе вначале предусмотрено приготовление инвертного и сахарного сиропов, затем готовят заварку, охлаждают ее, замешивают тесто из заварки, жирового продукта, разрыхлителей. Далее осуществляют формование, выпекание, глазирование готовых изделий, и направление их на выстойку. В заварку дополнительно вносят соевый белковый изолят, а при замесе теста добавляют шрот расторопши. В качестве жирового продукта используют смесь рапсового масла и лецитина. Тесто готовят при соответствующем выборе соотношения рецептурных компонентов. Предлагаемый способ приготовления заварных пряников «Улыбка» позволяет обогатить изделия легкоусвояемым белком, витаминами, минеральными веществами и эссенциальными жирными кислотами. В способе обеспечивается также повышение качественных показателей пряников, их пищевой и биологической ценности, придание им функциональных свойств за счет повышения доли белка, сбалансированности жирнокислотного и минерального составов, расширение ассортимента пряничных изделий [11].

Известно изобретение «Выпеченный хрустящий закусочный продукт с начинкой, имеющий высокое содержание влаги» автор Кино Алан Джон и другие. Данное изобретение американских ученых относится к выпеченному хрустящему закусочному продукту с высоким содержанием влаги с мягкой начинкой, пригодному для длительного хранения, и хрустящей оболочке. Применение лецитина в данном изделии позволяет получить закусочный продукт с начинкой, который демонстрирует высокое сопротивление деформации при высоком содержании влаги в выпеченной оболочке, который готов к употреблению без расфасовки, и не требует тепловой обработки или нагревания для употребления, или достижения хрустящей текстуры оболочки. Изобретение относится к способам получения выпеченного хрустящего закусочного продукта с высоким содержанием влаги с мягкой начинкой и оболочки в течение длительного периода времени. В тесто могут быть включены в качестве ингредиентов лецитин, а так же эмульгаторы в эффективных для эмульгирования количествах. Примеры эмульгаторов, которые могут быть использованы, включают моно- и диглицериды, полиоксиэтиленовые производные сорбитановых эфиров жирных кислот, лецитин, стеариоллактаты и их смеси [12].

Сотрудники Кемеровского технологического института пищевой промышленности Долголюк И.В. и другие запатентовали «Кокосовую пасту». Изобретение относится к области пищевой промышленности, а именно к кокосовой пасте, которая может быть использована непосредственно в пищевых целях, а также в качестве начинок при производстве кондитерских изделий. Кокосовая паста содержит следующее соотношение компонентов, мас. %: измельченная кокосовая стружка - 40,0-55,8; молочный жир – 20-25; вода – 10-20; сахар-песок – 8-10; масло подсолнечное – 3-5; масло рапсовое – 3-5; лецитин – 0,2-0,5. Кокосовая стружка придает конечному продукту свойственный кокосу вкус и аромат, что не требует дополнительного внесения вкусоароматических наполнителей и ароматизаторов. Включение в состав кокосовой пасты растительных масел улучшает жирно-кислотный состав липидной части по Омега-6 и Омега-3 группам жирных кислот[13].

Проведенные исследования на предмет результатов интеллектуальной деятельности позволили сделать заключение, о том что, во-первых, применение фосфолипидов (лецитинов) в хлебопечении и кондитерской промышленности является распространенной практикой, а во-вторых, в качестве фосфолипидов в основном применяются лецитины, как жидкие, так и обезжиренные (в виде порошка), полученные из подсолнечных, соевых и арахисовых масел, а лецитины, полученные из рапсовых масел, объемы которых значительны не только на территории Российской Федерации, но и за рубежом, в большинстве случаев не используются.

Учитывая данный факт, рапсовый лецитин представляет большой научный интерес, для дальнейшего исследования эффективности применения лецитинов, полученных из масел рапса, для повышения пищевой ценности, качества и увеличения сроков хранения хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

Анализ, изучение и систематизация результатов интеллектуальной деятельности позволили сделать выводы о том, что продукты с использованием фосфолипидов, являются широко применяемыми в производстве хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

Статья написана в рамках работ по проекту «Создание комплексного высокотехнологического производства растительного масличного сырья и продуктов его переработки в условиях Сибири».

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 №717 (ред. от 19.12.2014) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы»
2. Патент на изобретение № 2477960 Россия, МПК А23D 7/00.
3. Патент на изобретение № 2464788 Россия, МПК А21D 2/36, А21D 10/04, А21D 13/02.
4. Патент на изобретение № 2434418 Россия, МПК А21D 2/36.
5. Патент на изобретение № 2434417 Россия, МПК А21D 2/36.
6. Патент на изобретение № 2434416 Россия, МПК А21D 2/36.
7. Патент на изобретение № 2434413 Россия, МПК А21D 2/36.
8. Патент на изобретение № 2433608 Россия, МПК А21D 2/36.
9. Патент на изобретение № 2500108 Россия, МПК А21D 8/00, А23L 1/307.
10. Патент на изобретение № 2512290Россия, МПКА23L 1/162.
11. Патент на изобретение № 2427275 Россия, МПКА21D13/08.
12. Патент на изобретение № 2480011Россия, МПК А21D 13/00.
13. Патент на изобретение № 2624967 Россия, МПКА21L 25/00, А23G 3/34, А23G 3/48.

УДК 664.681.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ПШЕНИЦЫ И ЧЕСНОКА В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Макимова О.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий с использованием муки из экструдатана основе пшеницы и чеснока.

Ключевые слова: хлеб, хлебобулочные изделия, чеснок, экструдер, экструзионная обработка.

THE INTRODUCTION OF FLOUR EXTRUDATE OF WHEAT AND GARLIC IN BAKERY PRODUCTS

Maximova O. A.

Krasnoyarsk state agrarianUniversity, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: *The article describes the technological process of making bakery products using flour from wheat and garlic-based extrudate.*

Key words: *bread, bakery products, garlic, extruder, extrusion processing.*

Хлеб и хлебобулочные изделия являются основными продуктами питания человека, занимают особое место в его питании. В них содержатся пищевые вещества, необходимые человеку, а также минеральные вещества и витамины. Человек потребляет хлеб в среднем от 300 до 500 г в сутки [4]. Следует отметить, что в хлебе наблюдается дефицит незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов. Поэтому актуальными задачами в хлебопекарной промышленности являются: повышение пищевой ценности хлеба, в частности обогащение дополнительными нутриентами, улучшение качества хлеба и сохранение его свежести.

Для обогащения пшеничной муки отдельными незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, витаминами и микроэлементами широко применяются добавки растительного происхождения [1, 3].

Исследованиями производства хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья занимались ученые: Л.Я. Ауэрман, Ф.Н. Вертяков, Г.Г. Дубцов, О.А. Ильина, С.Я. Корякина, Г.О. Магомедов, В.Д. Малкина, А.Н. Остриков, Ю.Ф. Росляков и др.

Но несмотря на выполненные исследования, данная проблема не потеряла своей актуальности.

Особую роль, в качестве растительного компонента, играет чеснок. Будучи отличной приправой, он питает рацион людей массой витаминов, минералов и полезных веществ.

В большинстве случаев при хлебопечении чеснок добавлялся путем его измельчения и последующего добавления на стадии тестоприготовления. Особый интерес представляет замена муки поступающей на замес теста мукой из экструдатов на основе зерна и растительных компонентов.

В связи с этим целью работы является исследование получения муки из экструдата пшеницы, чеснока и использования при производстве хлебобулочных изделий.

Экструзионная обработка позволяет снизить микробиологическую обсемененность и повысить качество приготовленных продуктов [5].

Процесс экструзии подразумевает интенсивное воздействие на обрабатываемый материал температуры и давления, которое приводит к различным изменениям его составных частей. Под действием температуры и давления зерно переходит из хрупкого стеклообразного состояния в высокоэластичное, а затем в вязкотекучее. На выходе из экструдера из-за разницы давления продукт выходит со скоростью взрыва, что приводит к вспучиванию сырья и глубоким преобразованием структуры и свойств отдельных питательных веществ [2].

Например, исследования проведенные кафедрой ТУКП АПК института пищевых производств Красноярского ГАУ по экструдированию смеси зерна пшеницы и картофеля показали, что обменная энергия экструдата из смеси пшеницы с картофелем после экструзии возрастает в среднем на 26,7 %, уменьшается количество клетчатки. Содержание белка в экструдате, содержащих картофель, отличается незначительно, а содержание жиров не изменяется. Готовый продукт имеет более низкую себестоимость и высокое качество.

Экспериментальные исследования по получению муки из экструдата пшеницы с чесноком проводились в условиях Инжинирингового Центра, Межкафедральной инновационной лаборатории аграрных и пищевых технологий института пищевых производств ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет", производственной лаборатории компании СуФудэ (г. Красноярск).

При выполнении экспериментальных исследований применяли современные методы анализа, позволяющие определить химический состав, пищевую и биологическую ценность, физико-химические и органолептические показатели исследуемых образцов.

Технологический процесс получения муки из экструдата на основе пшеницы и чеснока заключается в следующем (рисунок). Пшеницу перед получением смесей мыли и отволаживали в течение 2 ч. Влажность смесей, поступающих в экструдер, регламентируется влажностью и не должна превышать 20 %, в качестве растительной добавки использовали порошок чеснока. Данный компонент смешивали с цельным зерном пшеницы. Количество порошка чеснока добавляли в зерно пшеницы в количестве: 3, 5, 7 % от общей массы. Полученные смеси поочередно подавали в экструдер, где они подвергались кратковременному механическому и баротермическому воздействию.

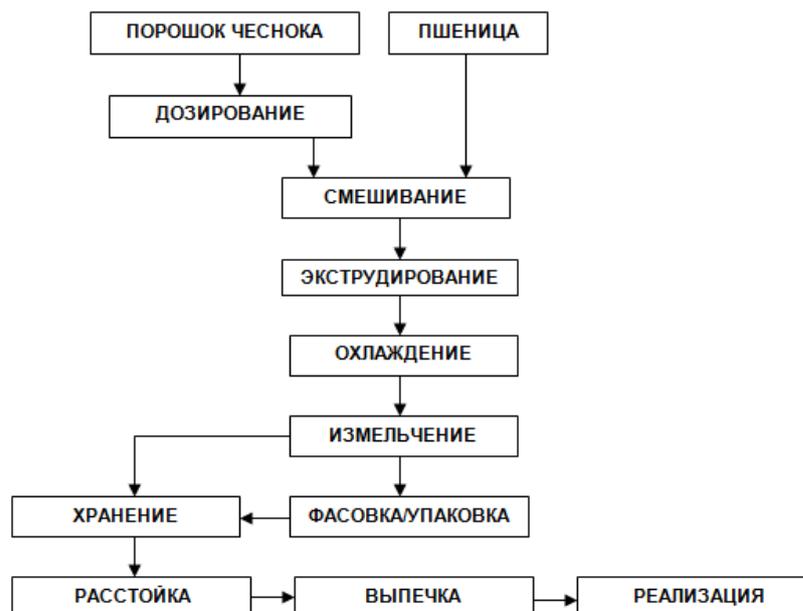


Рисунок - Схема получения муки из экструдата пшеницы и чеснока

Результаты исследований показали, что хлеб, выработанный с использованием текстурированной муки с чесноком, имел правильную округлую форму, без притисков, гладкую поверхность корки. Цвет корки от светло-желтой до светло-коричневой, на поверхности имеются мелкие светло-коричневые или коричневые вкрапления. Мякиш равномерно окрашен, белого с кремовым оттенком или серого цвета, в зависимости от используемой добавки. Пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный с средней, равномерной, тонкостенной пористостью. Вкус и запах свойственные хлебу без посторонних привкусов и запахов.

Кислотность хлеба с текстурированной мукой соответствует требованию стандарта, и во всех вариантах не превышала $3,0^{\circ}$. Влажность анализируемых образцов хлеба, как в контрольных, так и в экспериментальных вариантах не превышала требований стандарта. Исследование изменения влажности образцов в процессе хранения в течение шести суток показало, что хлеб, выработанный с использованием текстурированной муки, дольше сохранял свежесть.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что качество готовых хлебобулочных изделий, с использованием муки из экструдата пшеницы с чесноком, значительно улучшилось. Произошло повышение вкусовых качеств за счет однородности состава; устранение специфического запаха чеснока, улучшение перевариваемости и усвояемости белков, а также повышение энергетической ценности продукта.

Замена части муки поступающей на замес теста мукой из экструдата на основе зерна пшеницы и чеснока позволяет расширить ассортимент и объемы выпуска хлеба и хлебобулочных изделий, за счет привлекательности качественных показателей готовой продукции.

Литература

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. - СПб.: Профессия, 2002. – 414 с.
2. Зинюхин Г.Б. Разработка технологии производства хлебно-крупянных крекеров с применением одношнекового экструдера. – ОГУ, 1996. – 200 с.
3. Писуков В. Н. – Хлебопечение России. - 2002. - № 2. – 7-8 с.
4. Хаертдинова Э.Н., Третьяк Л.Н., Явкина Д.И. Критерии качества и безопасности к добавкам для обогащения хлебобулочных изделий дефицитными микроэлементами и витаминами// Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-5.
5. Шмалько, Н.А. Использование экструдированных продуктов в хлебопечении. Фундаментальные исследования/Н.А. Шмалько, А.В. Беликова, Ю.Ф. Росляков. Москва, 2007. – 92 с.

УДК 664.681.9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ПШЕНИЦЫ И КЛЮКВЫ

Неня В.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье предложена рецептура сырцовых пряников с добавлением муки из экструдата пшеницы и клюквы. Проведена оценка органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий, выпеченных с добавкой экструдата из пшеницы и клюквы.

Ключевые слова: рецептура, сырцовые пряники, мука, экструдат, пшеница, клюква

IMPROVEMENT OF THE FORMULATION OF RAW CARROTS WITH THE ADDITION OF FLOUR EXTRUDATE OF WHEAT AND CRANBERRY

Nenya V. A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article proposes a recipe of raw gingerbread with the addition of flour from wheat and cranberry extrudate. The evaluation of organoleptic and physico-chemical indicators of quality of finished products baked with the addition of wheat and cranberry extrudate.

Key words: recipe, raw gingerbread, flour, extrudate, wheat, cranberry

В настоящее время, стало актуальным правильно питаться, употреблять продукты, которые насыщены полезными для организма веществами. Правильное питание – это залог здоровья, физической активности и долгого срока жизни. Но во всем мире нет такого продукта, который содержал бы все возможные витамины, поэтому, многие производители стараются изобрести такой продукт, который будет содержать максимум полезных веществ, для этого они комбинируют различные ингредиенты. Только композиция различных продуктов в ежедневном меню гарантирует насыщение организма большим количеством нужных компонентов.

Процесс усвоения витаминов и микроэлементов и их обмена во многом зависит от наличия других продуктов. Все это подтверждает пользу разнообразного питания. Многие сторонники здорового питания, рекомендуют отказаться от хлебобулочных изделий, они это объясняют тем, что в них содержится большое количество углеводов, но если разобраться, углеводы необходимы нашему организму, ведь именно они поставляют до 60 % всей энергии в наш организм, остальная доля приходится на жиры и белки. Помимо этого, они необходимы для полноценного функционирования сердца, нервной системы, головного мозга и всех обменных процессов. Из углеводов синтезируется гликоген - более сложное по структуре углеводное соединение, являющееся жизненно важным для нас запасом энергии.

В рацион питания людей должны входить все группы продуктов, необходимые для восполнения энергетических затрат и функционирования организма. Одним из видов мучных кондитерских изделий являются сырцовые пряники, состав которых состоит только из воды, муки, сахара, соды и яйца, для людей, которые следят за своим питанием и стараются употреблять продукты, насыщенные витаминами, такие пряники не интересуют, так как в них не содержатся полезные вещества.

Одним из способов обогащения продуктов питания различными биологически активными веществами полезными для человека является клюква. Клюква - это группа вечнозелёных стелющихся кустарников растений семейства вересковые, объединяющая. Она приходится родней чернике, голубике и бруснике. Ягоды всех видов клюквы съедобны, активно применяются в кулинарии и пищевой индустрии[1]. В состав клюквы входят 4-5% сахаров, ведущими из которых являются фруктоза и глюкоза, а так же в клюкве находятся органические кислоты, к которым относятся бензойная, лимонная и яблочная кислота [4]. Клюква активно используется в хлебопечении и кондитерском производстве: в магазинах можно найти хлеб, печенье, пряники с данным компонентом.

Производители выбирают клюкву исходя из того, что она не требует особых условий хранения, обладает высокой диетической ценностью. Применение сушеной клюквы позволяет хлебозаводам, пекарням и кондитерским цехам расширить ассортимент продукции, обладающей повышенными потребительскими свойствами, и усилить покупательский спрос[2].

Анализ патентной информации показал, что техническим результатом изобретений является получение нового пищевого продукта с использованием клюквы, обладающего уникальным гармоничным сочетанием органолептических свойств [6, 7, 8]. Следует отметить, что клюква недостаточно активно используется в мучных смесях.

Новизна исследований проведенных на кафедре "Товароведение и управление качеством продукции АПК" института пищевых производств Красноярского ГАУ заключается в том, что клюкву добавляли в зерно перед экструдированием, измельчали и заменяли часть муки поступающей на замес теста мукой из экструдата.

Метод экструзии имеет преимущества по сравнению с другими видами тепловой обработки.

Экструзия - кратковременный высокотемпературный процесс, который с успехом применяется как в пищевой, так и в комбикормовой промышленности [3].

В ходе процесса под действием значительных скоростей сдвига, высоких скоростей и давления, происходит переход механической энергии в тепловую, что приводит к различным по глубине изменениям в качественных показателях перерабатываемого сырья. Например, денатурация белка, клейстеризация и желатинизация крахмала, а также другие биохимические изменения.

Технологический процесс получения муки из экструдата пшеницы сорта Новосибирская-15 и клюквы для производства сырцовых пряников заключается в следующем: клюкву смешивали с зерном пшеницы в количестве 3, 5 и 7% по массе смеси, экструдировали при температуре 130 °С и давлении 5 МПа. Полученный экструдат измельчали на лабораторной технологической мельнице до светлокорицевого порошка с крупностью частиц 40-150 мкм и добавляли к пшеничной муке высшего сорта в количестве 3, 5 и 7% по массе перед замесом теста (рисунок). Выпекали пряники согласно ГОСТ 15810-2014. Замес теста производили без приготовления сиропа, с постоянным контролем температуры теста. Пряники выпекали при 200-240°, продолжительность выпечки 7-12 минут. Качество полученных пряников анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям согласно ГОСТ 15810-2014. Контрольный образец пряников по всем органолептическим характеристикам соответствовал требованиям ГОСТ 15810-2014 [5].

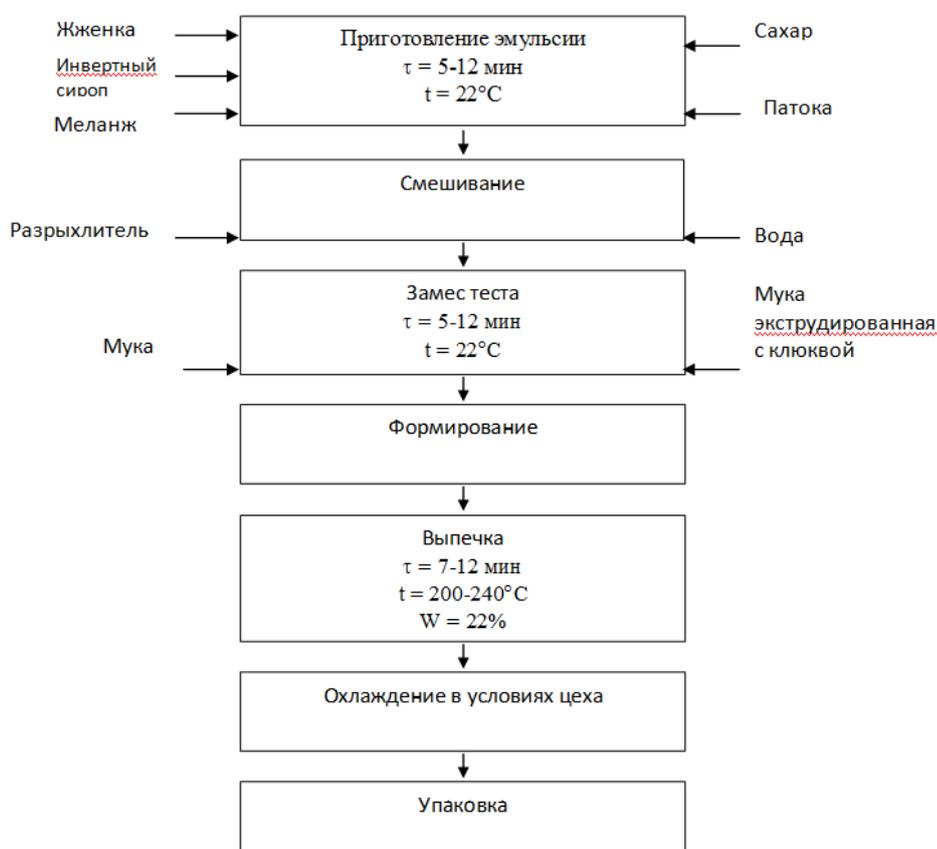


Рисунок - Схема приготовления теста для сырцовых пряников

Внешний вид и состояние мякиша образцов пряников с добавлением порошка экструдата из смеси пшеницы и клюквы также соответствовали требованиям стандарта приведенного выше.

Использование добавки экструдата из смеси пшеницы и клюквы к муке перед замесом теста позволяет получить сырцовые пряники соответствующие по органолептическим и физико-химическим показателям качества требованиям действующих нормативных документов. Таким образом, смесь из экструдата пшеницы и клюквы можно использовать для совершенствования рецептуры сырцовых пряников.

Литература

1. Киселева, К.В. Дикорастущие растения / К.В. Киселева, дикорастущие растения,- М., 1987. 158 с.
2. «Использование сушеной клюквы в хлебопечении» [Электронный ресурс].- https://hlebopechka.ru/index.php?option=com_smf&topic=421717.0
3. «Экструзия» [Электронный ресурс].- <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1347049>
4. Сорокопуд А.Ф. Перспективы использования экстрактов клюквы, брусники и черники в пищевой промышленности/А.Ф. Сорокопуд, перспективы использования экстрактов клюквы, брусники и черники в пищевой промышленности,- М., 2001. 32-33 с.
5. ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия // Общие технические условия. Изделия пряничные: М.: Стандартинформ, 2015. – 4 с.
6. Патент РФ № 2555592, 07.10.2015 Способ получения порошков из сушеных выжимок ягод брусники и клюквы /Кольман Ольга Яковлевна (RU), Иванова Галина Валентиновна (RU), Никулина Екатерина Олеговна (RU) / патент России №201416848. 20.03.2014.
7. Патент РФ №2260281, 20.09.2018 Состав для приготовления печенья / Шакалова Е.В. (RU), Лобосов В.Г. (RU), Старчевая Л.Е. (RU), Магомедов Г.О. (RU), Олейникова А.Я. (RU) / патент России 28.03.2016.
8. Патент РФ № 2498574, 20.11.2013 Кексы пониженной калорийности / Иванова Галина Валентиновна (RU), Кольман Ольга Яковлевна (RU), Цугленок Николай Васильевич (RU) / патент России 28.04.2012.

УДК 664.696.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ЗЛАКОВЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Савченко М.Ю.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Речкина Е.А

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В работе представлены результаты исследования о возможности применения порошка проростков пшеницы в мясных рубленых полуфабрикатах. Изучены показатели качества готовых изделий.

Ключевые слова: проростки пшеницы, баранина, порошок, мясные рубленые полуфабрикаты, рецептура.

THE USE OF POWDER CEREALS IN THE MANUFACTURE OF MEAT PRODUCTS

Savchenko M. Yu.

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences Rechkina E.A.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The paper presents the results of a study on the possibility of using wheat germ powder in meat chopped semi-finished products. Indicators of quality of finished products are studied.

Key words: sprouts of wheat, lamb, powder, meat chopped semi-finished products, recipe.

Введение.

В России активно развивается концепция устранения в рационе людей дефицита полезных питательных веществ, которые приводят к дисбалансу в организме человека. Активно разрабатываются продукты функционального питания с применением растительных компонентов. Регулярное потребление таких продуктов благоприятно влияет на здоровье человека [2].

Пищевые волокна являются отличным источником функциональных ингредиентов. Большое их количество содержится в злаковых культурах. Злаковые являются хорошим дополнением к рациону питания людей, они обладают высокой биологической ценностью, содержат много витаминов, жирных кислот и макро- и микроэлементов. Пшеничные проростки отличаются от обычной пшеницы своими свойствами. Во время прорастания в зерне изменяются пропорции питательных веществ. В ростках образуется большое количество белка, а в зерне понижается объем углеводов, которые используются в процессе роста. Состав пророщенной ржи изменяется за счет преобразования сложных соединений в более легкие, нужные для быстрого перенесения и усвоения ростком. Так жиры становятся жирными кислотами, а углеводы разлагаются на сахара с легкой структурой. Благодаря таким изменениям в зерне растёт объем содержания аминокислот, органических кислот, ферментов, витаминов и прочих биоактивных компонентов.

В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ в проростках пшеницы и ржи [1].

Таблица 1 – Содержание химических веществ в проростках пшеницы и ржи.

Наименование компонентов	Пшеница пророщенная	Рожь пророщенная
	Содержание пищевых веществ на 100 г продукта	
Белки, г	7,49	9,9
Жиры, г	1,27	2,2
Углеводы, г	41,43	70,9
Пищевые волокна, г	1,1	2,6
Вода, г	47,75	14
Энергетическая ценность, ккал	198	287
Полиненасыщенные жиры, г	0,56	0,99
Мононенасыщенные жиры, г	0,15	0,23
Витамин В1, Тиамин, мг	0,23	0,44
Витамин В2, Рибофлавин, мг	0,15	0,2
Витамин В5, Пантотеновая кислота, мг	0,95	1
Витамин В6, Пиридоксин, мг	0,27	0,41
Витамин В9, Фолаты, мкг	37,5	55
Витамин С, мг	2,6	-
Витамин РР, мг	3,09	1,3
Калий, К, мг	169	424
Кальций, Са, мг	28	59
Магний, Mg, мг	82	120
Натрий, Na, мг	16	4
Фосфор, Р, мг	200	366
Железо, Fe, мг	2,14	5,4
Марганец, Mn, мг	1,86	2,77
Цинк, Zn, мг	1,65	2,04
Медь, Cu, мкг	261	0,46

Пророщенная пшеница богата такими витаминами и минералами, как: витамином В1, в 100 г пророщенной пшеницы содержится 15 % от суточной потребности человека, витамином В5 - 18,9 %, витамином В6 - 13,3 %, витамином РР - 15,4 %, магнием - 20,5 %, фосфором - 25 %, железом - 11,9 %, марганцем - 92,9 %, медью - 26,1 %, селеном - 77,3 %, цинком - 13,8 %.

Пророщенная рожь богата такими витаминами и минералами, например как: витамином В1, в 100 г пророщенной ржи содержится 29,3 % от суточной потребности человека в этом витамине, витамином В2 - 11,1 %, витамином В9 - 13,8 %, калием - 17 %, магнием - 30 %, фосфором - 45,8 %, железом - 29,9 %, марганцем - 138,5 %, медью - 46 %, цинком - 17 %

На основе анализа потребительского рынка мясных продуктов в качестве объекта для создания функционального продукта питания были выбраны рубленые полуфабрикаты. Основанием явилось то, что данные полуфабрикаты, являются продуктом массового потребления и доступны различным слоям населения.

По калорийности баранина превосходит говядину, а также не уступает ей по содержанию белка, минеральных веществ и незаменимых аминокислот. Так в 100 граммах баранины содержится 225,6 ккал, а в говядине 183,8 ккал. В мясе баранины содержится большое количество витаминов группы В, калия, йода, магния и железа и небольшое содержание холестерина в жире. Баранина показана при профилактике диабета, применяется для улучшения состояния крови, при анемии, повышает устойчивость зубной эмали к кариесу [3,5].

Потребление мяса баранины определяется главным образом покупательской способностью и привычками в питании населения. В настоящее время существует очень маленький ассортимент мясopодуkтов из мяса баранины [4].

Цель исследований. Исследовать возможность применения порошка проростков пшеницы, в производстве мясных рубленых полуфабрикатов, с целью обогащения мясного изделия дополнительными источниками: белка, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами.

Задачи исследований:

- изучение химического состава проростков злаковых культур;
- исследовать показатели качества порошка проростков пшеницы;
- разработать рецептуру рубленых мясных полуфабрикатов с добавлением порошка проростков пшеницы;
- исследовать влияние порошка проростков пшеницы на органолептические показатели качества готовых мясных изделий.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследований в данной работе использовались:

- проростки пшеницы, произведенные фирмой «Проростки» г. Красноярск;
- «Котлеты» приготовленные по рецептуре № 466. Для приготовления котлет использовали котлетное мясо баранины (ГОСТ Р 55365-2012);
- котлеты, изготовленные по разработанной рецептуре в ходе исследования, с применением порошка проростков пшеницы.

Сырье, применяемое для приготовления котлет, соответствует требованиям технической документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Для исследования влияния порошка проростков пшеницы на органолептические свойства мясного изделия, использовали порошок с размером фракции 0,5 мм.

Мясной фарш приготовили путем тонкого измельчения бараньего мяса. В полученные модельные фарши вносили порошок проростков пшеницы: контрольный образец (модельный фарш без порошка), образец 1 (фарш с добавлением 1% порошка от массы мяса), образец 2 (фарш с добавлением 3% порошка от массы мяса), образец 3 (фарш с добавлением 5% порошка от массы мяса). Из полученного мясного фарша были приготовлены котлеты для проведения эксперимента.

Результат исследований и их обсуждение. В ходе проведенных исследований были изучены показатели качества порошка проростков пшеницы. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества порошка проростков пшеницы

Наименование показателя	Значение
Внешний вид	Сыпучая, легкая, однородная масса
Цвет	Светло-зеленый, с кремовым оттенком
Вкус и запах	Приятный, травянистый
Размер гранул	0,35-2,00 мм
Влажность	8,00 ± 0,40 %
Водосвязывающая способность	5,81 ± 0,09 %
Жирсвязывающая способность	7,11 ± 0,04 %

Следующим этапом исследования, была разработка рецептуры котлет с использованием порошка проростков пшеницы. Вводили порошок проростков пшеницы в количестве 1,0, 3,0 и 5,0 % от массы мяса. Результаты оценки показателей качества котлет с порошком проростков пшеницы представлены на рисунке 1.

Технология приготовления котлет с порошком проростков пшеницы заключалась в следующем: заранее подготовленные лук и хлеб, измельчались до однородной консистенции и соединялись с мясным фаршем. Далее вводилось вспомогательное сырье (соль, перец молотый, вода) и порошок проростков пшеницы, все ингредиенты хорошо перемешивали. Из полученного фарша формировалась котлета овальной формы. Масса одной котлеты 100 г. Полуфабрикаты обжаривали по 10 мин с каждой стороны при температуре 140 °С до образования румяной коричневой корочки, затем доводили до готовности в жарочном шкафу.

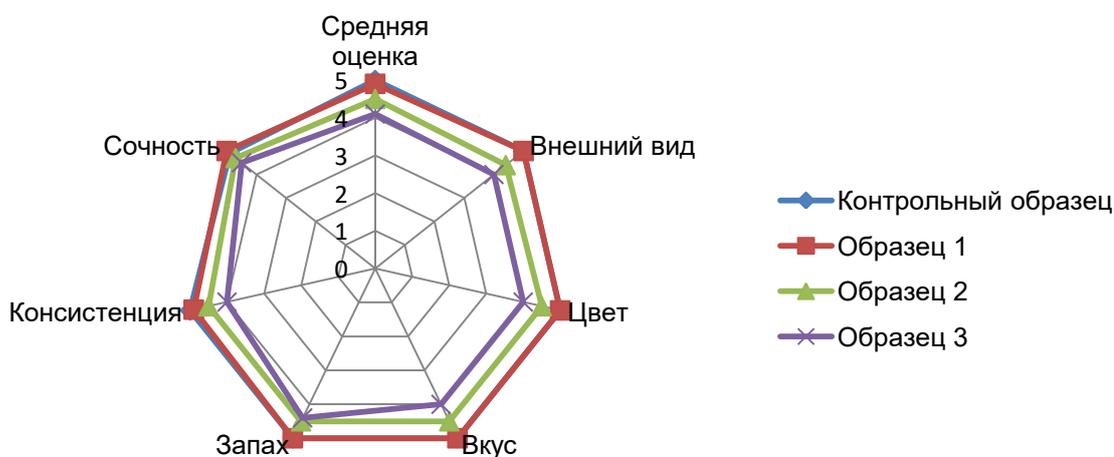


Рисунок 1 – Показатели органолептической оценки: контрольный образец (модельный фарш без порошка проростков); образец 1 – 1%; образец 2 – 3%; образец 3 – 5%.

Образец с добавлением порошка проростков пшеницы в количестве 1 % имеет приятный свежий запах мяса, однородную и нежную консистенцию, приятный вкус, однородный цвет и правильную форму. Образцы с добавлением порошка проростков пшеницы в количестве 3 и 5% имеют приятный вкус, нормальный цвет и запах, с увеличением концентрации порошка в котлете уменьшилась ее сочность.

Выводы. В работе дана оценка качества порошка проростков пшеницы. Установлено, что котлета по органолептическим показателям имеет наибольшее количество баллов с введением порошка проростков пшеницы в количестве 1,0 % от массы мяса. Проведенные исследования показали, что порошок проростков пшеницы – хороший структурообразующий ингредиент для полуфабрикатов из баранины, который способствует улучшению качественных, вкусовых показателей готовых мясных изделий.

Литература

1. Батурин А.К. Оптимизация питания и показатели качества жизни населения / А.К. Батурин, Б.П. Суханов, С.Е. Аскользина // Оптимальное питание – здоровье нации: Материалы VIII Всероссийской конференции. - М., 2005. - С. 21.
2. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник / Л.Г. Винникова. – Фирма «ИНКОС», 2006. -600с.
3. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания /М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. - 2003. - № 3. - С. 6-7.
4. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса. Учебник — М.: КолосС, 2009. — 565 с.
5. Узаков, Я. М. Технологические свойства и биологическая ценность баранины / Я. М. Узаков, Б.А. Рскелдиев и др. // Мясная индустрия, 2007. № 2 – С. 26-28.

УДК 664.6.664.6/7

СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУЧНОЙ СМЕСИ С ДОБАВКАМИ ПОРОШКА ШИПОВНИКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Савчук И.С., Бабаева К.А.,
Научный руководитель Невзоров В.Н.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Аннотация: В статье изучены новые способы получения и изготовления экструдированной смеси с добавками порошка шиповника в пищевой промышленности. Описывается технологический процесс приготовления сухих смесей по различным рецептурам.

Ключевые слова: патенты, сухая смесь, шиповник, изделия, экструзионная обработка

METHODS OF FORMING THE FLOUR MIXTURE WITH THE ADDITION OF ROSEHIP POWDER ON THE RESULTS OF PATENT RESEARCH

**Savchuk I.S., Babayev, K.A.
Scientific adviser Nevzorov V.N.
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

Abstract: The article studies new methods of producing and manufacturing extruded mixture with additives of rosehip powder in the food industry. The technological process of preparation of dry mixes according to various recipes is described.

Keywords: patents, dry mix, rosehip, products, extrusion processing

Основным условием существования и развития человека является питание. Нормальную жизнедеятельность человеческого организма обеспечивает рационально построенное питание.

В течение многих лет растения являются основным сырьем для производства продуктов питания используемых практически во всех сферах жизнедеятельности. Растительное сырье служит основой для получения уникальных по своим свойствам веществ (целлюлозы, крахмала, древесного угля, моносахаридов, липидов, танинов и др.).

Одним из наиболее часто употребляемых продуктов для человека являются хлеб и хлебобулочные изделия. В настоящее время многие производители вводят в рецептуры мучных изделий растительные добавки в виде порошка, заменяя им часть муки. Это улучшает вкусовые и питательные свойства, повышает лечебно-профилактические качества изделия, снижает общую калорийность, удовлетворяет потребности организма в полезных веществах [2].

Последнее время в питании человека проявляется интерес к новым видам ягодных культур, которые содержат в себе необходимые источники витаминов и минеральных, и биологически активных веществ. Наиболее широко в Сибири распространены плоды шиповника, в которых содержатся эфирные масла, сахар, кальций, железо, марганец, фосфор, достаточное для организма человека количество витамина С, Р, К, Е, линолевая, линоленовая и твердые кислоты, рутин, каротиноиды, катехины, флавоноиды, магний, каротин [1]. Шиповник является малоизученной культурой. Ягоды шиповника нуждаются в научной информации о химическом составе и пищевой ценности, технологии переработки и хранения, расширения ассортимента продуктов его переработки. Включение продуктов переработки шиповника в рецептуры мучных смесей позволяет скорректировать их состав и обеспечивать их функциональные свойства.

Одним из методов формирования мучной смеси является экструзионная обработка, которая более предпочтительна по сравнению с другими видами тепловой обработки сырья. Схема с экструзионной обработкой мучной смеси приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема процесса получения мучной смеси

Экструзия – это современный вид технологического процесса для обогащения продуктов питания физиологически функциональными пищевыми ингредиентами (пищевыми волокнами, витаминами, ненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами, пробиотиками, пребиотиками или симбиотиками), связанных с недостатком в организме человека тех или иных питательных веществ (ГОСТ Р 52349-2005). Данный процесс хорош тем, что способствует получению готовых пищевых продуктов к применению или созданию для них ингредиент, тем самым расширить ассортимент пищевых продуктов, повысить усвояемость, а также уменьшить загрязнение окружающей среды. Кроме того, в результате экструзии происходят существенные изменения не только на клеточном уровне, но и сложные химические, микробиологические и физические процессы [2,3,5].

Цель исследований состоит в изучении новых способов получения и изготовления экструдированной смеси с добавками порошка шиповника на основе изучения патентных исследований по базе патентов РФ с 1997 – 2018 гг., использования ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство (СПП)». Патентные исследования. Содержание и порядок проведения» [4].

Патентные исследования по данному ГОСТу заключаются в изучении патентных документов, которые содержат информацию, представляющую заинтересованность на всех стадиях жизненного цикла продукта: разработка и продажа продукции, утилизация продукции.

По своему характеру и содержанию патентные исследования относятся к прикладным НИР и связаны с хозяйствующими субъектами по созданию, производству, реализации, совершенствованию, использованию, ремонту и снятию с производства объектов хозяйственной деятельности [4].

Патентные исследования по формированию мучной смеси с порошком шиповника проводились с помощью научно-исследовательской работы (НИР).

Результатом патентных исследований является заключение о патентоспособности и патентной чистоте инновационного продукта, которым является новая мучная смесь.

При анализе патентной базы по формированию экструдированной смеси для мучных изделий были использованы патенты, приведенные в таблице 1 [6].

Таблица 1 - Краткое описание изобретений формирования мучной смеси с добавками порошка шиповника путем экструдирования

Наименование разработки	Номер патента	Техническая характеристика
Способ производства продуктов экструдирования	Патент РФ № 2237419 10.10.2004	Способ производства продуктов экструдирования включает очистку зерна, дробление, экструдирование, гранулирование, охлаждение и измельчение экструдата. В качестве зерна используют зерно ржи или гречихи, или ячменя, или кукурузы, или проса, или сои с массовой

		долей влаги 11-16% без предварительного шелушения поверхности. Зерно предварительно дробят до частиц размером не более 4 мм и экструдировывают в течение 30-40 с при температуре 150-195°C. При производстве данного продукта значительно снижается его себестоимость, сокращается производственный цикл, продукт получается с приятным вкусом, цветом и запахом. Данный продукт возможно использовать как наполнитель для кондитерских изделий, в качестве структурообразователя и как источник для замены дорогостоящего сырья в кондитерском производстве.
Способ производства экструдированных полуфабрикатов (варианты)	Патент РФ № 2335999 20.10.2008	Способ производства экструдированных продуктов предусматривает экструдирование исходного продукта с последующим охлаждением полученного вспученного продукта. В качестве исходного продукта используют зерно, причем перед экструдированием его измельчают, просеивают и пропускают через магнитный уловитель, затем его подвергают обработке на экструдере. Полученный взорванный продукт в виде прямых или изогнутых палочек охлаждают до температуры 30-40°C, подсушивают до массовой доли влаги 4-6%, измельчают и смешивают с остальными компонентами.
Способ получения сухой питательной смеси на зерновой основе	Патент РФ № 2192760 20.11.2002	Способ получения сухой питательной смеси на зерновой основе, предусматривающий термообработку, формование зерновой части и ее смешивание с получением целевого продукта с вкусовыми добавками, отличающийся тем, что зерновые хлопья перед смешиванием обжаривают и покрывают шоколадной глазурью, а рис и/или кукурузу формуют путем вспучивания и покрывают шоколадной глазурью, при этом зерновую часть используют в количестве 44-60% по массе.
Вспученные экструдированные зерновые продукты с богатым источником пищевого волокна	Патент РФ № 2459425 27.08.2012 действ.	Изобретение относится к зерновой композиции, включающей восковой крахмал в количестве от около 5 до около 15 вес.% от общего веса композиции, зерновую смесь, включающую источник пищевого волокна в количестве от около 1 до около 15 вес.% от общего веса композиции, полностью зерновую муку в количестве от 60 до 90 вес.% от общего веса композиции и воду в количестве, достаточном для получения вспученного зернового продукта. Изобретение позволяет получить вспученный зерновой продукт с высоким содержанием пищевых волокон, имеющий более светлую и более хрустящую текстуру, а также мягкий вкус
Комплексная переработка плодов шиповника	Патент РФ № 2263138 27.10.2005	Комплексная переработка плодов шиповника, включающая экстракцию плодов шиповника диоксидом углерода с получением липидно-каротиноидного комплекса и остатка, который экстрагируют водой с получением водного экстракта, содержащего витаминно-флавоноидный комплекс, и шрота, сырье для экстракции измельчают до размера частиц 0,5 мм, экстракцию диоксидом углерода проводят при давлении 6-7 МПа, температуре 20-22°C в течение 3-4 ч, следующую экстракцию водой проводят при соотношении остаток : растворитель (вода) 1:10 в течение 3 ч, а подсушенный шрот дальше экстрагируют 40-96% водным раствором этилового спирта при температуре 40-100°C в течение 1-3 ч с выделением водно-спиртового экстракта, содержащего биологически активные вещества, и остатка, который высушивают с получением минерального комплекса.

Результаты патентных исследований приведенных в таблице 1 показали, что растительное сырье широко используется как пищевая добавка при изготовлении мучных смесей и в связи с этим многие ученые РФ занимаются разработками новых способов изготовления мучной смеси (см. табл.

1). Зарегистрированный патент № 2263138 по комплексной переработке плодов шиповника показал, что после экстракции плодов шиповника получают биологически активные вещества, которые высушивают и используют как пищевые добавки. Характеристики полуфабрикатов (патент № [2335999](#)), полученных экструдированием зерновых культур позволяют расширить спектр их применений, в том числе в производстве мучных смесей.

Из данного обзора патентной информации следует что, порошок шиповника недостаточно активно используется в пищевой промышленности, а именно в мучных смесях, хотя обладает биологически активными свойствами.

Выполненные патентные исследования позволяют разработать новый способ по разработке рецептуры готового полуфабриката в состав, которого входит порошок шиповника. Добавление порошка шиповника в рецептуру мучных смесей позволит расширить ассортимент и повысить пищевую ценность, и качество готовой продукции мучных смесей.

Применение экструдатов дает возможность направлено регулировать свойства продуктов питания, получать изделия высокого качества с новыми нетрадиционными характеристиками.

Литература

1. Бруйло А.С., Пешко П.С. «Еще раз о шиповнике»// Агропанорама. – 2001. - №3. – с. 36
2. Вершинина, О.Л. Создание функциональных хлебобулочных изделий с заданными свойствами / О.Л. Вершинина, В.В. Гончар, Ю.Ф. Росляков // Хлебопродукт. – 2013 - № 12. – С. 58 – 60
3. Экструзия (технологический процесс) [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia>.
4. ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство (СППП)
5. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения».
6. Патенты на изобретение РФ и патентный поиск по библиотеке патентов России [Электронный ресурс]. URL: <http://www1.fips.ru> (дата обращения 15.09.2018).

УДК 637.522

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В РАЗРАБОТКЕ КОМПОНЕНТНЫХ СОСТАВОВ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ

Сецко М.П.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Смольникова Я.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье анализируются современные направления в разработке компонентных составов мясных паштетов. Установлено, что обогащение мясных паштетов растительными маслами семейства крестоцветных позволит повысить биологическую эффективность продукта. Результаты выполненных патентных исследований, показали, что использование субпродуктов как сырья для производства функциональных продуктов весьма перспективно. Наличие в них биологически активных веществ широкого спектра действия, таких как белок, минеральные вещества, витамины, жирные кислоты, определяет их функциональные свойства.

Ключевые слова: паштеты, субпродукты, полиненасыщенные жирные кислоты, горчичное масло.

ANALYSIS OF MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE COMPONENT COMPOSITIONS IN THE MEATY PASTE

Setsko M.P.

*Scientific supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor V. Y. Smolnikova
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: The article analyzes the current trends in the development of component compositions of meat pates. It is established that the enrichment of meat pates with vegetable oils of the cruciferous family will improve the biological efficiency of the product. The results of patent research showed that the use of by-products as raw materials for the production of functional products is very promising. The presence of biologically active substances of a wide range of action, such as protein, minerals, vitamins, fatty acids, determines their functional properties.

Key words: pates, by-products, polyunsaturated fatty acids, mustard oil.

Разработка технологий производства новых безопасных продуктов питания на основе натурального сырья - одно из важнейших направлений развития пищевой промышленности и общественного питания в XXI веке, которое требует немедленного решения [1,3].

Вырабатываемые в настоящее время на перерабатывающих предприятиях мясные паштеты представляют собой высококалорийные гомогенизированные консервы, с преимущественным содержанием чистого мяса. Нежная консистенция паштетов достигается специальными способами обработки сырья и подбором ингредиентов рецептуры. Паштетные консервы, расфасованные в оптимально удобную упаковку, пользуются большим спросом у населения [4].

Традиционные рецептуры мясных паштетов оцениваются в основном по органолептическим показателям и энергетической ценности, без учёта сбалансированности продукта по химическому составу. Таким образом, существующие рецептуры паштетов на мясной основе не всегда соответствуют нормам адекватного питания, а новые рецептуры (приближенные по составу к идеальному продукту) ещё не освоены производством.

Задача повышения эффективности использования на пищевые цели имеющихся в стране белковых и жировых ресурсов должна решаться в основном путём разработки рецептур нового поколения и создания оригинальных технологий комбинированных мясорастительных продуктов с гарантированным содержанием белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов и других важных компонентов[4].

Большое количество уникальных дикорастущих и культурных растений, различные части и масла которых могут успешно применяться для приготовления продуктов питания позволяют дополнять пищевой ассортимент.

Особое внимание в последние годы уделяется растительным маслам. Многие эксперты считают, что приблизительно 80% населения нашей страны потребляет недостаточное количество незаменимых жирных кислот. Ежедневная потребность в них равна 10-20% от общего количества получаемых калорий. Недостаточность этих нутриентов представляет серьёзную угрозу для здоровья [2].

Незаменимые жирные кислоты человеческим организмом не синтезируются и попадают в него только с пищей. Поэтому использование ПНЖК в производстве паштетов из субпродуктов положительно влияют на организм человека.

Существует два главных класса полиненасыщенных жирных кислот - омега-6 (омега-6) класс и омега-3 (омега-3) - и один главный класс мононенасыщенных жирных кислот - омега-9 (омега -9). Различием между этими группами является положение двойной связи.

ПНЖК выполняют в организме различные функции, но основная их роль – в качестве структурных элементов клеточных мембран. Также, полиненасыщенные жирные кислоты оказывают участие в синтезе простагландинов, лейкотриенов и тромбоксанов. Эти соединения регулируют важные функции организма, такие как артериальное давление, сокращение отдельных мышц, температура тела, агрегация тромбоцитов и воспаление [1,7].

Одним из перспективных направлений в создании мясных паштетов повышенной пищевой ценности является добавление в рецептуру растительных масел. Используются как традиционные растительные масла (подсолнечное, оливковое), так и менее распространенные, например – тыквенное [8].

Одними из наиболее значимых незаменимых жирных кислот являются линолевая ($\Omega 6$) $C_{17}H_{31}COOH$ (две двойные связи) и линоленовая кислоты ($\Omega 3$) $C_{17}H_{29}COOH$ (три двойные связи).

Выбор масла для разработки рецептуры мясных паштетов, зависит от содержания данных кислот в составе продукта. Масла семейства крестоцветных (рапсовое, рыжиковое, горчичное) реже применяются в рецептурах мясных продуктов, хотя по содержанию линолевой и линоленовой кислот они превосходят традиционные подсолнечное и оливковые масла.

Жирнокислотный состав масел семейства крестоцветных представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение жирнокислотного состава горчичного и рыжикового масел с подсолнечным и оливковым

Наименование ЖК	Массовая доля, % от суммы ЖК			
	Горчичное масло	Рыжиковое масло	Подсолнечное масло	Оливковое масло
Миристиновая $C_{14:0}$	До 0,5	Не более 0,09	До 0,2	-
Пальмитиновая $C_{16:0}$	2,0 – 5,0	3,5-5,36	5,0-7,6	7,0-20,0
Стеариновая $C_{18:0}$	1,0 – 2,0	2,0-2,26	2,7-6,5	1,5-4,3
Олеиновая $C_{18:1}$	35,0 – 62,0	13,6-14,83	14,0-39,4	56,0-83,0
Линолевая $C_{18:2}$	20,6 – 33,0	15,2-17,37	15,0-21,0	3,3-20,0
Линоленовая $C_{18:3}$	8,0 – 13,0	10,2-24,3	До 0,3	0,4-1,5
Арахидиновая $C_{20:0}$	До 1,0	0,5-1,06	До 0,5	0,-1,6
Бегеновая $C_{22:0}$	До 0,5	0,1-0,0,22	0,3-1,5	2,1-4,4
Эруковая $C_{22:1}$	До 5,0	0,15-2,35	-	До 0,3

Важную роль в современных принципах разработки рецептур мясных изделий играет выбор сырья и такового соотношения, которое бы обеспечивало достижение требуемого (прогнозируемого) качества готовой продукции, включая количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определенных органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик.

Одним из перспективных видов сырья для создания продуктов питания, обеспечивающих поддержание здоровья и способствующих активному образу жизни, являются куриные субпродукты.

Куриная печень является самым дорогим из субпродуктов, но и польза ее велика. Куриная печень обладает хорошим вкусом, низкой калорийностью и рядом полезных свойств.

Куриные сердечки хорошо сочетаются с другими ингредиентами, имеют изысканный вкус и очень полезны. Несмотря на маленький размер, ценность сердечек достаточно велика.

По биологической ценности белки субпродуктов не уступают белкам мяса птицы. Куриные субпродукты содержат 11-25% белка. По содержанию железа птичьих субпродукты практически не уступают мясным. Кроме того в печени кур и цыплят витаминов А, В6, В4 фолиевой кислоты больше чем в говяжьей и свиной печени. Химический состав субпродуктов птицы представлен в таблице 1 [6].

Таблица 1 - Химический состав субпродуктов птицы.

Продукты	Вода	Белки	Жиры	Углеводы	Зола	Минеральные вещества						Витамины				Энергетическая ценность
						Na	K	Ca	Mg	P	Fe	A	B1	B2	PP	
						граммы					миллиграммы					
Печень цыплят бройлеров	72,9	20,6	3,7	1,5	1,3	92	313	11	23	251	13	10	0,45	1,86	8,5	122
Сердце цыплят бройлеров	72,4	17,3	8,3	0,9	1,1	115	264	10	19	137	5,2	0,04	0,30	0,90	10	148
Печень кур	70,9	20,4	5,9	1,4	1,4	90	289	15	24	268	17,5	12	0,5	2,1	10	140
Сердце кур	72	15,8	10,3	0,8	1,1	94	260	10	19	178	5,6	0,06	0,26	1,07	4,3	159

Для анализа перспективы использования куриных субпродуктов в паштетах был проведен патентный поиск.

Таблица 2 - Результаты патентных исследований

№	Наименование патента	Сущность изобретения	Новое в изобретении
1	Композиция мясорастительного продукта для диетического и лечебно-профилактического питания.	Предлагаемая композиция позволяет получить продукт высокой биологической ценности для лечебно-профилактического питания людей, подвергшихся радиоактивному заражению, отравлениям тяжелыми металлами и токсичными веществами, путем введения в рецептуру грибов бланшированных и крупы перловой отварной.	Композиция мясорастительного продукта для диетического и лечебно-профилактического питания, включающая желудки, печень, сердце и жир топленый куриные, растительный компонент, отличающаяся тем, что в качестве растительного компонента в рецептуру включены грибы бланшированные и крупа перловая отварная. Недостатком известного продукта является отсутствие у него диетических и лечебных свойств (изделие рекомендуется только для питания здоровых людей), а также многооперационная технология его приготовления.
2	Способ получения паштета для	Технический результат выражается не только в	Новым является то, что на стадии составления фарша

	диетического и профилактического питания.	достижении поставленной задачи, но и в улучшении функциональных свойств, увеличении выхода готового продукта, сбалансированности аминокислотного состава, обогащением паштета витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, расширении технологических возможностей использования препаратов растительных белков отечественного производства, повышении экологичности и рентабельности производства.	дополнительно вносят куриную измельченную сырую печень, мясо птицы механической обвалки бланшированное, плазму крови или форменные элементы крови убойных животных, а в качестве растительных компонентов используют предварительно гидратированный изолированный белок чечевицы.
3	Патент №2366298 Способ производства паштета с растительными компонентами.	Изобретение относится к мясной промышленности и может быть использовано для производства паштета из куриной печени с медом и растительными компонентами.	Способ предусматривает прием и подготовку сырья, бланширование и измельчение печени, моркови и лука, составление фарша в соответствии с рецептурой, наполнение оболочек, варку батонов. В состав паштета вносят пророщенные зерна или ростки чечевицы и мед согласно рецептуре.

Результаты выполненных патентных исследований, приведённых в таблице 2, показали, что использование субпродуктов как сырья для производства функциональных продуктов весьма перспективно. Наличие в них биологически активных веществ широкого спектра действия, таких как белок, минеральные вещества, витамины, жирные кислоты, определяет его функциональные свойства.

Также актуальным представляется добавление в рецептуры мясных паштетов рыжикового и горчичного масел, с целью повышения содержания в них ПНЖК, и увеличения биологической эффективности.

Литература

1. Батурин А. К. Питание и здоровье: проблемы XXI века / А. К. Батурин, Г. И. Мендельсон // Пищевая промышленность. - 2005. - № 5. - С. 105-107.
2. Гиро Т.М. Мясные продукты с растительными ингредиентами для функционального питания / Т.М.Гиро, О.И.Чиркова // Мясная индустрия. - 2007. - № 1. - С.43-46.
3. Доронин, А. Ф. Функциональное питание [Текст] / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. — М.: ГрантЪ, 2002. — 295 с.
4. Козмава А.В. Новое в производстве мясорастительных паштетов/ А.В.Козмава, Г.И.Касьянов, И.А.Палагина, М.В.Ушаков // Пищевая промышленность. - 1999. - № 7. - С.58-59.
5. Рощина А.Д., Шульгина Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУРИНЫХ СУБПРОДУКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. XXXIX междунар. науч.-практ. конф. № 39. – Новосибирск: СибАК, 2014.
6. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро и микроэлементов, органических кислот и углеводов [Текст] / под ред. И.М. Скурихина, М. Н. Волгарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
7. Стабников, В.Н. Общая технология пищевых продуктов: учебное пособие для вузов / В.Н. Стабников, Н.В. Остапчук. - Киев: Вища школа, 1980. - 304 с.
8. Никонова, О.А. Изучение эффективности добавления тыквенного масла при производстве паштетных консервов из субпродуктов для функционального питания / О.А. Никонова, Ю.Н. Нелепов, Е.А. Селезнева // Технология и продукты здорового питания мат. IX между. Науч.-практ. конф., посвященной 20-летию специальности. – 2015. – С. 283-288.

УДК 664.65.05
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗАПАТЕНТОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Черепанов Ю.С.
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье предложена новая конструкция тестомесильной машины для повышения качества теста.

Ключевые слова: тестомесильная машина, производительность, месильные рабочие органы, пористость, формоустойчивость, удельный объем, производительность.

RESULTS OF THE RESEARCH ON THE DETERMINATION OF RATIONAL PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE PATENTED DESIGN OF THE TEST-MESH MACHINE

Cherepanov Yu.S.
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article proposed a new design kneading machine to improve the quality of the mixed dough

Keywords: Kneading machine, productivity, kneading working bodies, porosity, dimensional stability, specific volume, productivity.

Основным оборудованием, используемым на кондитерских и хлебопекарных производствах, являются тестомесильные машины. При больших объемах производства продукции осуществить замес теста вручную не представляется возможным. Потому что это длинный поэтапный процесс, занимающий много времени, и требующий немалого физического труда. Поэтому в настоящее время на заводах и пекарнях применяются современные тестомесильные машины. Тестомесы позволяют снизить трудоемкость процесса приготовления готового продукта и получить продукцию высокого качества.

Тестомесильные машины в зависимости от особенностей ассортимента и состава рецептуры, должны оказывать различное воздействие на тесто и его созревание. Тестомесы делят на машины непрерывного и периодического действия, в зависимости от структуры рабочего цикла. Классификация тестомесильных машин показана на рисунке 1.

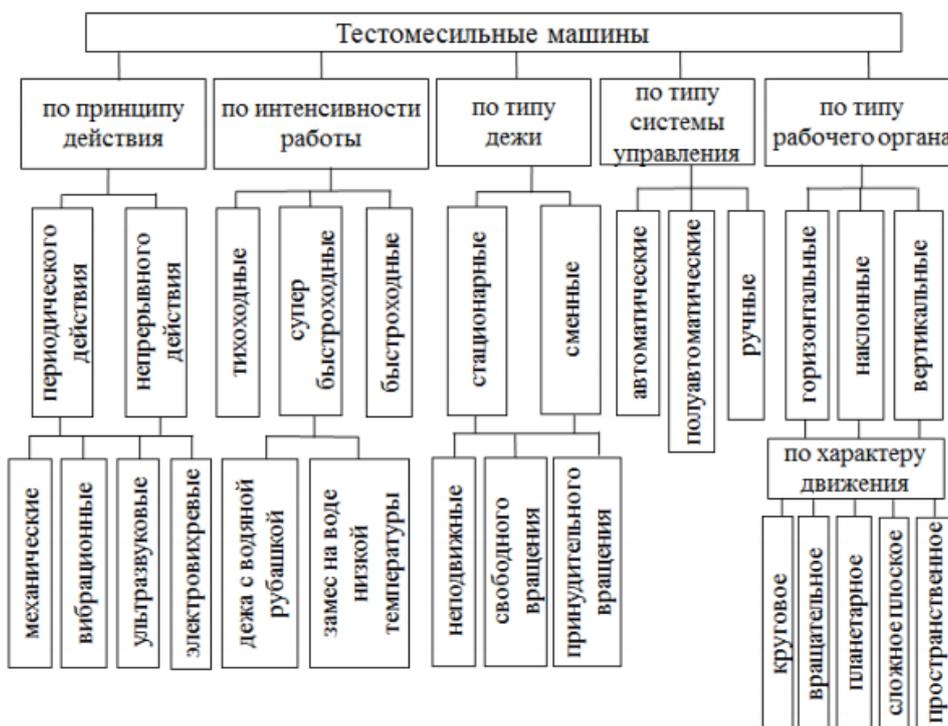


Рисунок 1 – Классификация тестомесильных машин

Наибольшее распространение в хлебопекарном производстве получили тестомесильные машины непрерывного действия, так как ингредиенты поступают непрерывно через дозаторы, и не требует дополнительного человеческого труда.

Недостатки таких тестомесов состоят в том, что очистка машины осуществляется без её разборки, что очень неудобно. Самым главным недостатком таких машин является слабый процесс теста, из-за отсутствия возможности регулировать скорость вращения рабочего вала, и также длительность замеса теста.

В связи с этим совершенствование конструкций тестомесильных машин направлено на ускорение процесса замеса теста с сохранением качественных характеристик готовых изделий.

В Красноярском ГАУ разработана запатентованная тестомесильная машина [1]. Общий вид разработанной тестомесильной машины представлен на рисунке 2.



а)



б)

Рисунок 2 – Общий вид тестомесильной машины (а) и месильные рабочие органы (б)

Технической задачей являлось создание тестомесильной машины, позволяющей повысить качество перемешивания теста и увеличить производительность.

Повышение качества замешиваемого теста достигается за счёт непрерывного перемешивания ингредиентов и перемещению их по образующей витка шнека вдоль вращающегося вала и в то же время по сложной траектории вокруг оси вращающихся месильных рабочих органов и вращающегося вала.

Тестомесильная машина состоит из электродвигателя соединённого с червячным редуктором. Выходной вал червячного редуктора передаёт вращение на вал месильного органа, на котором по образующей витка шнека с уменьшением шага установки по направлению к зоне загрузки ингредиентов расположены вращающиеся месильные рабочие органы, лопасти вогнутой формы направлены в сторону вращения вала месильного органа и располагаются под углом 120° относительно друг друга.

Экспериментальные исследования проводились в Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ и в межфакультетской инновационной лаборатории аграрных и пищевых технологий института пищевых производств.

Общая схема проведения исследований заключалась в следующем: на первом этапе, на основании анализа литературных источников и патентной информации, необходимо было обосновать конструкцию тестомеса; затем разработать методику проведения исследования и изготовить лабораторную установку; далее провести экспериментальные исследования и экономически обосновать целесообразность применения новой запатентованной тестомесильной машины.

На основании проведенных экспериментальных исследований было проведено моделирование влияний конструктивно – технологических режимных параметров работы тестомеса на качество готовой продукции.

В результате компьютерного моделирования было установлено, что для получения хлеба с необходимыми качественными показателями (пористость – 74%, формоустойчивость – 0,44 ед. и удельный объём 1120 см^3), рациональными параметрами и режимами работы является частота вращения месильного органа - 90 мин^{-1} , угол наклона установленных месильных лопастей – 60 град.

При указанных значениях продолжительность замеса теста составляла 2 минуты.

Уменьшение продолжительности замеса теста способствует снижению себестоимости готовой продукции, что непосредственно связано с получением дополнительной прибыли предприятием.

Экономические расчеты по внедрению в производство запатентованной тестомесильной машины производительностью 1440 кг/час показали целесообразность ее использования на предприятии.

Литература

14. Патент №179212 RU МПК А21С 1/02. Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семёнов А.В., Черепанов Ю.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - № 2017122469 заявл. 26.06.2017 опубл. 04.05.2018.

УДК 664.681.9

ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Матиенко Ю.В., Безъязыков Д.С.

Научный руководитель: Невзоров В.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье представлены материалы по формированию состава овсяного печенья для проведения экспериментальных исследований и сравнительного анализа качества готовой продукции. Формирование состава овсяного печенья производилось путем выполнения рабочих операций по шелушению зерна, его очистке и измельчению. Причем измельчение производилось для получения различных фракций овсяной муки. Опытные образцы формировались путем изменения в составе массового количества основных пищевых ингредиентов овсяного печенья. Полученные результаты формирования составов для дальнейших исследований приведены в материалах статьи.

Ключевые слова: Состав, формирование, зерно, овес, шелушение, измельчение, мука, опытные образцы.

FORMATION OF THE COMPOSITION OF OATMEAL COOKIES FOR EXPERIMENTAL STUDIES

Matienko Yu. V., Bezyazykov D. S.

Scientific adviser: Nevzorov V.N.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article presents materials on the formation of oatmeal cookies for experimental research and comparative analysis of the quality of the finished product. The formation of the composition of oatmeal cookies was made by performing working operations on peeling grain, cleaning and grinding. Moreover, grinding was carried out to obtain various fractions of oat flour. Prototypes were formed by changing the composition of the mass of the main food ingredients of oatmeal cookies. The results of the formation of compositions for further research are given in the materials of the article.

Keywords: Composition, formation, grain, oats, peeling, grinding, flour, prototypes.

В настоящее время разработаны широко используются технологии производства овсяного печенья с различными ингредиентами так, например, помимо овсяной муки, в нем часто содержится пшеничная мука, а так же, присутствуют жиры, сахар, может быть мед, сухофрукты, орехи, семечки, шоколадная крошка и прочее.

Согласно ГОСТу 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» - овсяное печенье выпускается круглой или овальной формы, в состав которого входит не менее 14% овсяной муки и (или) хлопьев, массовой долей влаги не более 10,5%, массовой долей общего сахара не более 40%, массовой долей жира не более 25% [1, 2].

Анализ соблюдения технологий и требований ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» показал, что при современном производстве овсяного печенья используется большое количество жиров, что может оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье потребителей. Овсяная мука часто заменяется менее полезной пшеничной мукой, что снижает пищевую ценность печенья.

Целью настоящей работы является разработка и формирование состава овсяного печенья на основе изучения процессов шелушения и измельчения овса до однородного состояния с изучением влияния размеров овсяной муки пригодной для выпечки печенья.

Для проведения эксперимента было использовано неочищенное зерно овса собранное на полях Республики Хакасия в Алтайского района сорта «Борец» в размере 230 гр.

Для шелушения овса использовался лабораторный шелушитель «Мини». Общий вид которого приведен на рисунке 1. Зерна овса массой 230 г были высыпаны небольшими порциями в приемный бункер шелушителя (рисунок 2), после чего зерно овса попадает на рабочий орган – обрезающие волки, которые вращаются в разные стороны, и при этом происходит шелушение и в расходе зерно делится на шелуху и очищенное зерно овса [3].

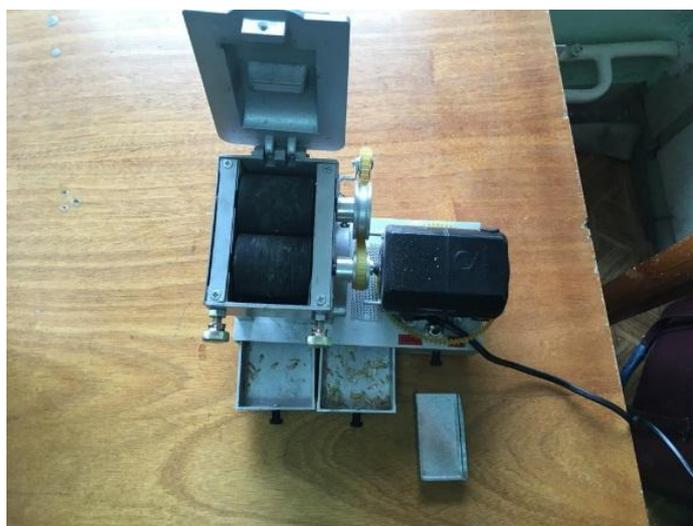


Рисунок 1 – Общий вид установки для шелушения зерна



Рисунок 2 – Устройство для шелушения зерна

Затем очищенное зерно было помещено в машину для измельчения и измельчено в течении 3 минут до однородной фракции (муки). С помощью сита овсяная мука была отделена от более крупных фракций.

Для проведения экспериментальных исследований качественного состава овсяного печенья было изготовлено восемь образцов печенья, в состав которых входит контрольный образец, выполненный полностью из пшеничной муки остальные семь образцов содержат овсяную муку в процентном соотношении по отношению к пшеничной муке в следующих пропорциях: 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% и 100%. Остальные ингредиенты для теста печенья были взяты в равных пропорциях для всех образцов. Общий вид экспериментальных образцов заготовок приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид экспериментальных образцов.

Результаты формирования состава овсяного печенья приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав овсяного печенья

	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец	5 образец	6 образец	7 образец	8 образец
Мука пшеничная	35 гр.	24,5 гр.	21 гр.	17,5 гр.	15 гр.	10,5 гр.	7 гр.	0 гр.
Мука овсяная	0 гр.	10,5 гр.	14 гр.	17,5 гр.	20 гр.	24,5 гр.	28 гр.	35 гр.
Маргарин	20 гр.	20 гр.	20 гр.	20 гр.	20 гр.	20 гр.	20 гр.	20 гр.
Сахар	10 гр.	10 гр.	10 гр.	10 гр.	10 гр.	10 гр.	10 гр.	10 гр.
Яйцо	7 гр.	7 гр.	7 гр.	7 гр.	7 гр.	7 гр.	7 гр.	7 гр.
Соль	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.
Сода	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.	0,1 гр.
Выпекание:	12 мин.	13 мин.	11 мин.	10 мин.	10 мин.	14 мин.	12 мин.	13 мин.
Вес теста:	71	69	70	69	69	69	69	69
Вес печенья:	55	54	56	56	54	56	59	53
Упек в гр.:	16	15	14	13	15	13	10	16
Упек в %:	11,36	10,35	9,8	8,97	10,35	8,97	6,9	11,04

В результате анализа готовой продукции изготовленной по сформированному составу (таблица 1) показали что, готовые образцы внешне имеют схожий вид между всеми восемью образцами. Цвет изделий свойственный данному виду печенья, от золотистого до темно-коричневого с незначительным общим утемнением цвета в сторону коричневого в зависимости от преобладания овсяной муки. Края печенья получились более темно-окрашенными. Форма изделий правильная и соответствует заданным разрезам, выполненным до выпекания при чем деформация изделий отсутствует. Поверхность печенья гладкая слегка волнистая, с отчётливым рисунком на лицевой стороне, нижняя сторона шероховатая.

Полученные готовые изделия из сформированного состава овсяного печенья подготовлены к проведению дальнейших исследований по органолептическим и физико–химическим параметрам согласно требованиям ГОСТ 24901-2014«Печенье. Общие технический условия»

Литература

1. Невзоров, В.Н. Технология и оборудование для производства кондитерских изделий: учеб. пособие / В.Н. Невзоров, Л.А. Прошко, И.В. Мацкевич; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 276 с.
2. Самойлов В.А. Технологические оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты: учеб. Пособие / В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, А.И. Ярум; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 196с.
3. Самойлов В.А. Новое оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты / В.А. Самойлов, А.И. Ярум, В.Н. Невзоров, Д.В. Салыхов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 198 с.

УДК 664.785.3

ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Матиенко Ю.В., Безъязыков Д.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: В статье описывается совершенствование технологического процесса производства овсяного печенья на базе запатентованного оборудования

Ключевые слова: Зерно, овес, способ, патентные исследования, производство, овсяное печенье.

PATENT RESEARCH OF WAYS OF PRODUCING OATMEAL COOKIES

Matienko Yu. V., Bezyazykov D. S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: The article describes the improvement of the technological process of production of oatmeal cookies on the basis of patented equipment

Keywords: Grain, oats, method, patent research, production, oatmeal cookies.

Совершенствование технологических процессов в пищевой промышленности базируется на разработке инновационных технологий производства и разработке новых способов производства овсяного печенья на базе запатентованного оборудования.

В производстве овсяного печенья используется зерновая культура овес. Овёс (лат. *Avéna*, греч. αἰσίλωψ «овсюг») — род однолетних самоопыляющихся растений из семейства Злаки.

Овёс растение неприхотливое к почвам и климату. Его семена могут прорасти при +2°C, но для всходов требуется более высокая температура. Всходы переносят кратковременные заморозки до — 4-5 °С, но в фазу цветения растения повреждаются заморозками — 1,5-2 °С. Овес малотребователен к теплу и сравнительно холодостойкая культура. Высокую летнюю температуру овес переносит плохо, хуже, чем пшеница и ячмень. Овес — влаголюбивое растение. Для набухания семян ему требуется влаги на 10-15% больше чем пшенице или ячменю. Наибольшее количество влаги овес потребляет в период от выхода растений в трубку до выметывания. Наилучшие урожаи овес дает при выпадении осадков в первой половине лета. Овес не требователен к почве, и может произрастать и давать неплохие урожаи на супесчаных, суглинистых, глинистых, торфяных почвах и почвах с повышенной кислотностью. Имеет не большой вегетационный период (100-120 дней), но более длительный чем у пшеницы и ячменя [1, 2].

Корневая система мочковатая, хорошо развитая, отдельные корни проникают вглубь почвы до 1,8 м. Из узла кущения вырастает от одного до нескольких стеблей высотой от 0,8 до 1,5 м. Листья широкие, заостренные. Соцветие – развесистая, сжатая или одногривая метелка. Большое сельскохозяйственное значение имеет овес с развесистой метелкой. В метелке бывает 5-7 полумутовок, в которые собраны боковые веточки. На концах веточек находятся колоски. У пленчатых форм в колоске имеется 2 или 3 цветка, редко 4, у голозерных форм может быть 7 цветков и более. Голозерный овес в пищевом отношении представляет большую ценность, поскольку содержит больше белка, жира и крахмала, чем пленчатый овес.

Средняя урожайность зерна: 20-25 ц/га, высокая: 40-55 ц/га; зеленой массы соответственно: 120-150 и 200-250 ц/га. [3].

По регионам России самая высокая урожайность овса в 2016 году наблюдалась в Краснодарском крае - 34,1 ц/га, что на 6,9% или на 2,2 ц/га больше, чем в 2015 году. За 5 лет она выросла на 11,1% или на 3,4 ц/га. В Красноярском крае в 2016 году собрали 24,8 ц/га. В 2015 году - 22,2 ц/га. [4].

Зерно овса имеет большое значение и в питании человека, так как в зерне содержится 10...15% белка, 40...45 % крахмала, 4...6 % жира. Зерно овса содержит значительно больше жира по сравнению с другими хлебными злаками. Жир обладает высокой усвояемостью. Особенно им богат зародыш. При этом в составе жира преобладают полезные линоленовая и олеиновая кислоты. В составе белка овса имеются все незаменимые аминокислоты. По содержанию лизина, аргинина и триптофана он существенно превосходит белок ячменя. Зерно овса богато органическими соединениями железа, кальция, фосфора и витаминами группы В, и из него изготавливают крупу, муку, толокно, суррогат кофе и прочее. Продукты, изготовленные из переработанного зерна овса, отличаются высокой питательностью, хорошо усваиваются организмом и имеют диетическое значение. Их широко используют в детском питании. В хлебопекарной промышленности муку овса примешивают в небольших количествах к пшеничной или ржаной муке.

Так же овсяную муку можно использовать при производстве печенья. Печенье относится к числу самых популярных кондитерских изделий в нашей стране. Овес, с давних времен применяется в лечебных традициях разных народов. Поэтому продукты питания, изготовленные с использованием овса, так же любимы и востребованы многими людьми, особенно заботящимися о здоровом рационе своего питания.

Родиной овсяного печенья является Шотландия. Изначально тесто для овсяного печенья включало в себя только молотый овес и воду, иногда сметану. Получившиеся лепешки были не сладкими, но зато полезными и питательными, их использовали вместо хлеба.

В настоящее время разработано большое количество технологий производства овсяного печенья с различными ингредиентами. Так, сегодня, помимо овсяной муки, в нем часто содержится пшеничная мука, а так же, есть жиры, сахар, может быть мед, сухофрукты, орехи, семечки, шоколадная крошка и прочее [5].

Овсяное печенье по ГОСТу 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» - печенье круглой или овальной формы, в состав которого входит не менее 14% овсяной муки и (или) хлопьев, массовой долей влаги не более 10,5%, массовой долей общего сахара не более 40%, массовой долей жира не более 25% [6].

Анализ существующих технологий показал, что при современном производстве овсяного печенья используется большое количество жиров, что может оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье потребителей. Овсяная мука часто заменяется менее полезной пшеничной мукой, что снижает пищевую ценность печенья.

С целью модернизации технологического процесса производства овсяного печенья были выполнены патентные исследования по способам производства, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Патентные исследования способов производства овсяного и песочного печенья.

п/п	Наименование разработки	Источник	Цель изобретения	Краткое описание технического решения
1	Овсяное печенье функционального назначения [7]	Патент РФ №2558198	Улучшение качества диетического овсяного печенья, расширение ассортимента снижением жироемкости и себестоимости печенья, замедление черствения изделий	Техническое решение разработки печенья функционального назначения включает жировой компонент в виде маргарина, сладкий агент, пюре яблочное, корицу, ванилин, муку пшеничную, муку овсяную, соду, воду температурой 90-100°C, дополнительно включены пшеничные отруби в количестве 15% к массе муки пшеничной, в качестве жирового компонента дополнительно включены апельсиновые волокна, взятые с маргарином в соотношении 1:5, в качестве сладкого агента использована смесь стевииозидов и палатинозы в соотношении 1:50, а так же включает пшеничные отруби как источник клетчатки, белковых и минеральных веществ, а также витаминов.
2	Способ производства овсяного печенья [8]	Патент РФ №2492656	Повышение питательной ценности и улучшение диетических свойств печенья	Техническое решение разработки печенья с повышенной питательной ценностью включает очистку и промывку зерна голозерного овса, замачивание в теплой воде (35-38 градусов) в течение двух суток до начала появления проростков. После чего измельчается на диспергаторе, превращаясь в тесто. В полученное зерновое тесто добавляется мука, сахар, маргарин или масло и остальные компоненты, согласно рецептуре. Смесь тщательно перемешивается при температуре 24-27 градусов и доводится до влажности 16-19%. Формование печенья и выпечка производится по существующей технологии.
3	Способ производства овсяного печенья [9]	Патент РФ № 2417597	Упрощение технологии приготовления и повышение качества печенья	Техническое решение разработки печенья по упрощенной технологии включает приготовление в течение 8-10 минут рецептурной смеси из 87-92% сахарного песка от общего количества, изюма, корицы, ванилина и пластицированного сливочного масла при температуре 22-26°C, с последующим смешиванием в течение 12-16 минут полученной смеси при температуре 22-28°C с овсяной мукой, экструдированной овсяной мукой, пищевой солью и водой, после чего полученную массу в течение последующих 10-12 минут смешивают с пшеничной мукой, бикарбонатом натрия и за 1-2 минуты до конца замеса подают оставшееся количество сахара. Таким образом исключается тепловая обработка компонентов печенья за счет замены части овсяной муки экструдированной овсяной мукой, обладающей повышенной влаго- и жиростойкостью, и тем самым обеспечивается аналогичное удержание влаги в готовом продукте.
4	Состав для получения печенья «Овсяное»	Патент РФ №2137376	Расширение ассортимента, повышение биологической	Техническое решение разработки печенья для расширения его ассортимента, повышение биологической и профилактической ценности предлагается

	[10]		и профилактической ценности мучных кондитерских изделий.	вместо муки пшеничной (по известной рецептуре) использовать муку горчичную (ТУ 10-РФ-10-009), которая является продуктом переработки семян горчицы и содержит в своем составе до 50% сырого протеина, 92-93% которого составляет чистый белок. Содержание жира в горчичной муке до 15%. Состав для получения печенья "Овсяное", включающий мучную основу, сахар-песок, масло сливочное и специальные вкусовые добавки, отличающийся тем, что в качестве мучной основы используют муку горчичную.
5	Способ производства сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой методом отсадки [11]	Патент РФ №2473219	Получение кондитерского теста с оптимальными структурно-механическими свойствами, а сдобное печенье хорошими органолептическими качествами.	Техническое решение разработки сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой методом отсадки включает замес теста путем сбивания маргарина с сахарным песком и предварительно измельченным изюмом в течение 10-15 мин до получения пышной однородной массы, добавления в полученную массу предварительно растворенную соль, предварительно смешанную до получения однородной массы смесь овсяной муки и корицы, заваренной кипятком, продолжают сбивание массы в течение 4-5 мин, добавление в массу ванилин, соду и перемешивают полученную массу в течение 1-2 мин, добавляют крошку печенья и муку пшеничную высшего или первого сорта и продолжают сбивать в течение 2 мин при температуре 18-25°C до получения однородной массы влажностью 15-19%, формование печенья осуществляют путем отсадки тестовых заготовок с одновременной подачей в них ягодной начинки, а выпечку проводят при температуре 220-240°C в течение 16-20 мин

Анализ существующих патентных исследований, проведенный в таблице 1, показал, что для производства овсяного печенья используются различные способы его приготовления, заключающиеся в разработке овсяного печенья функционального назначения, с нетрадиционными добавками (например горчичной муки), и печенья из голозерного овса. Наиболее подходящим методом производства является способ производства сдобного овсяного печенья методом отсадки по патенту РФ № 2473219 с начинкой из ягод, произрастающих и собранных в районах Красноярского края. Для реализации данного способа необходимо провести дополнительные научные исследования с целью разработки новых рецептур овсяного печенья для большего улучшения полезных свойств и вкусовых характеристик конечного продукта, и увеличения его привлекательности перед потребителем.

Литература

- 1 Овес. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B2%D1%91%D1%81>. (дата обращения: 29.11.2018).
- 2 Овес. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukragroconsult.com/partnerstvo/spravochnik/selskoe-hozyaistvo/zernovye-kultury/ovyos> (дата обращения: 29.11.2018).
- 3 Полевые сельскохозяйственные культуры СССР: альбом / П. П. Вавилов, Л. Н. Балышев ; [худож. Т. Ф. Барышева]. – М.: Колос, 1984. - 160 с. цв. ил.; 29 см. Стр. 7.
- 4 Урожайность овса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ab-centre.ru/page/urozhaynost-ovsa> (дата обращения: 30.01.2019).
- 5 Производство овсяного печенья: необходимые ингредиенты, технологический процесс, готовая линия и необходимое оборудование, чертеж линии производства овсяного печенья.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://penzafood.com/izdeliya/ovsyano-pechene.html> (дата обращения: 30.01.2019).

6 ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технический условия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/58308/> (дата обращения: 30.01.2019).

7 Патент РФ №2558198. Овсяное печенье функционального назначения / Беляева Ю.А. (RU), Михайленко М.В. (RU), Тарасенко Н.А. (RU); заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВПО "КубГТУ"); МПК А21D13/08, Дата подачи заявки: ; Дата опубликования: . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/255/2558198.html> (дата обращения: 05.12.2018)

8 Патент РФ №2492656 - Способ производства овсяного печенья / Бирюков М.М., Свищерский В.И., Шевелева Т.Л.; заявитель и патентообладатель Тюменская государственная сельскохозяйственная академия; МПК А21D13/08, Дата подачи заявки: 11.01.2012; Дата опубликования: 20.09.2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://allpatents.ru/patent/2492656.html> (дата обращения: 05.12.2018)

9 Патент РФ №2417597 Способ производства овсяного печенья / Талейсник М.А. (RU), Духу Т.А. (RU), Максимова А.А. (RU), Аксенова Л.М. (RU), Савенкова Т.В. (RU) ; заявитель и патентообладатель Российская Академия сельскохозяйственных наук Государственное научное учреждение научно-исследовательский институт кондитерской промышленности (ГНУ НИИ КП Россельхозакадемии) (RU); МПК А21D13/08, Дата подачи заявки: 23.11.2009; Дата опубликования: 10.05.2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bankpatentov.ru/node/517115> (дата обращения: 05.12.2018)

10 Патент РФ №2137376. Состав для получения печенья «Овсяное» / Русакова Г.Г.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "Волгоградский маслоэкстракционный завод "Сарепта"; Русакова Галина Георгиевна; МПК А21D13/08, Дата подачи заявки: 30.04.1998; Дата опубликования: 20.09.1999. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/21/35-39/2137376.html> (дата обращения: 12.12.2018)

11 Патент РФ №2473219. Способ производства сдобного овсяного печенья с ягодной начинкой методом отсадки / Карапира М.Н. (RU); заявитель и патентообладатель Карапира Михаил Николаевич (RU); МПК А21D13/08, Дата подачи заявки: 21.09.2011; Дата опубликования: 27.01.2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/24/73/2473219.html> (дата обращения: 12.12.2018)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ №1: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОНОМИИ, БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Абдураимов П.О. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОБРАЗЦОВ СОИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ	3
Айдаров А.Н., Шепелев С.С., Гладких М.С., Пожерукова В.Е., Кузьмин О.Г., Чурсин А.С., Шаманин В.П., Буркова И.Ю., Щербаков С.А. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МНОГОЛЕТНЕЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	6
Арбузова Е.Н. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УСЛОВИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ КУЛЬТУР	9
Байкузиев Ш. Н.ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГАБИОНОВ, КАК МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ	13
Богданова Е.В., Гайдайчук Д.П., Плотникова Л.Я. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА <i>AGROPYRON ELONGATUM</i> ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ ЗЕРНА	16
Власова Т.С., Байкалова Л.П. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ДОННИКА ЖЕЛТОГО	19
Горлушкина К.С. ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ПРОМЫШЛЕННО-УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	24
Данилов М.Е. ДЕЙСТВИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АЗОФИТ НА АЗОТНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	26
Зимогляд И.В., Едимеичев Ю.Ф., Алхименко Е.В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	29
Зимогляд М.В.ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДородия ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ	34
Ильченко И.О., Липский С.И., Ивченко В.К.ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОТВАЛЬНОЙ И ПЛОСКОРЕЗНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	37
Казанов В.В.ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА ЯРОВОГО РАПСА НА АГРОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМА КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	41
Колесник А.А.ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ	43
Костецкая Т.В.ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВБЛИЗИ ТЭЦ-2 Г. КРАСНОЯРСКА	47
Кулагина В.А, Григорьева Н.Г.ЛИСТОВЫЕ ПЛАСТИНЫ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО (<i>POPULUS BALSAMIFERA L.</i>) И СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>SYRINGA VULGARIS</i>) КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОЯРСКА	50
Куприн А.И., Ивченко В.К.ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ	54
Пантюхов И.В., Лимбах В.В.ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УЛУЧШЕНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПЕСТИЦИДАМИ ДОСТОР FARMER	58
Медведева В.А.МИГРАЦИЯ НИКЕЛЯ В ОРГАНАХ РАСТЕНИЯХ-ФИТОРЕМЕДИАНТАХ	62
Немчинов В.Г.ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	66
Попков А.П.ТРАНСФОРМАЦИЯ СВОЙСТВ ПОЧВ ЗАЛЕЖЕЙ ПРИ ЗАРАСТАНИИ ЛЕСОМ	68
Рассохина И.И., Зейслер Н.А.,ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА ВСХОЖЕСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ КУЛЬТУРНЫХ ВИДОВ	72

Рожина О.Г. ВАРЬИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА НОВОСИБИРСКАЯ 31 ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ АГРОТЕХНИКИ	76
Рожкова Н.А. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВБЛИЗИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ДОРОГИ	82
Савинич Е.А. ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	84
Трутаев Н.О., Ершов В.Л., Калошин А.А. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ ПОСЛЕ ПАРА В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	87
Форина Ю.Ю., Ерёмина М.В., Мошкин Н.В. ВИДОВОЙ СОСТАВ ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА Р. ПЯСИНЫ И ПЯСИНСКОГО ЗАЛИВА	89

СЕКЦИЯ № 2 : ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ

Витковский М.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ	93
Дмитриева А.А., Козина Е.А. ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЛОШАДЕЙ «ВИТАЛИТ УНИВЕРСАЛ» НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛ	96
Журавлева В.А. ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ В ООО «ОБЪЕДИНЕНИЕ АГРОЭЛИТА»	99
Зверева М.С. ВЛИЯНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОРЛОВСКИХ РЫСИСТЫХ ЛОШАДЕЙ	102
Колесник О.В., Макаров А.В. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО БИОТЕСТА В ТЕСТИРОВАНИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ КОРОВ	104
Коростелева Д.А. ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ, КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.	108
Макаров Н.Э., Коновалова Л.Е. ВЛИЯНИЕ ПАНТОВ МАРЛА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	110
Максимова Ю.С. УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В КФХ ФИЛОНОВ	112
Петухов В.В., Табаков Н.А. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПОС. ШУМИЛОВО	113
Сергеева Т.В. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	115
Сергеева Т.В., Гребениченко А.В. ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ СВЯЗЬ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	117
Сушкова М.А., Строганова И.Я. ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭКЗОГЕННОЙ КОНТАМИНАЦИИ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	122
Ханипова В.А. ХРАНЕНИЕ БЕЛОГО МЯСА ИНДЕЕК ПРОМЫШЛЕННОГО И ДОМАШНЕГО ТИПОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДИЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ	124
Шереметьев С.В. КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ ОАО "КРАСНОЯРСКАГРОПЛЕМ"	127
Шишова А.Д., Юдич Г.А., Пульчеровская Л.П. ОПТИМИЗАЦИЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЖИВОТНЫХ	130
Шумихина В.Д., Макаров А. В.БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД В ТЕСТИРОВАНИИ СЫВОРОТКИ МОЛОКА КОРОВ	132
Щелокова В.А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ	134
Щербак Я.И., Строганова И.Я., Счисленко С.А. НОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ЗАРАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ КОШЕК	136

Яковлева В.А. РЕЦИПРОКНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ КРОЛИКОВ ПОРОД СЕРЕБРИСТЫЙ И СОВЕТСКАЯ ШИНШИЛЛА 139

**СЕКЦИЯ №3: ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК**

Акулов Д.И. ВИДЫ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК И ОБЗОР МОДУЛЬНОГО ВЕТРОКОЛЕСА	142
Бакулина О.В. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	144
Булдаков Д.П., Леконцев С.А. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	147
Бухтояров А.И., Семенов А.Ф. СРАВНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИСКУССТВЕННОГО СВЕТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СКЛАДСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ	150
Вяткин В. В., Семенов А.Ф. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОНАСОСНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	154
Зайцев Н.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА	157
Иброгимов Р.И. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	161
Итыгин Е.А. СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ АПК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	163
Леконцев С.А. ОБЗОР ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ	167
Митрашук В.В. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БПЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ	171
Озов Д.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	173
Осадчий В.В. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ СЕЛЬСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	179
Послед Е.П., Себин А.В. КОНЦЕПЦИЯ, СТРУКТУРА И СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ «УМНОГО ДОМА»	182
Соболев А.М. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕМЕЙНОЙ ФЕРМЫ КРС	189
Сутковенко А.В. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЖИГАНИЯ НЕКОНДИЦИОННОГО ТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	193
Усова Е.А. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД» НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE	196
Фризоргер А.В. ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ РЕКЛОУЗЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	198
Хныжова М.Е., Степанова Э.И., Маконюк В.П., Чебодаев С.А., Дебрин А.С., Рыбаков А.О., Шубина Н.И. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЭУ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ТАЙМЫРСКОМ ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОМ РАЙОНЕ	202
Хусенов Г.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ LED-ФИТОИЗЛУЧАТЕЛЕЙ	208
Шевченко В.Н. РАСЧЕТ И ВЫБОР СОЛНЕЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА С УЧЕТОМ ПОСТУПЛЕНИЯ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В С.ШУШЕНСКОЕ	216

СЕКЦИЯ №4: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИНЖЕНЕРНОГО КОМПЛЕКСА

Балчугов Е.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИНИШНОЙ, СУПЕРФИНИШНОЙ И ПРИТИРОЧНОЙ ОПЕРАЦИЙ ОПОРНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	220
Бочкарев А.Н., Черепанов Ю.С., Аветисян А.С., Горностаев Е.С.ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЖИВОТНЫМ	222
Будьков Э.А., Бузецкий Е.О., Коробкин А.С. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ТРУБОК В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ	226
Горбунова Д.Г. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ	229
Доржеева Е.В., Раскатов А.Д. ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ И РОЛЬ ШУМА В ЭРГОНОМИКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА	231
Красавцев К. В., Аверьянов В. В. УЗЕЛ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	234
Курносенко Д.В. ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	237
Литаврин В.В. ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ	240
Мандрицын В.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ГЛОНАСС» НА АВТОТРАНСПОРТЕ	242
Мясов Н.В., Миржигот А. С. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МАРАЛОВ	245
Осипов С.С. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА	247
Охотин А.Ю. ВИБРАЦИОННО-ШНЕКОВАЯ МОЙКА КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ	252
Полюшкина М.П. ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО И ПРОБЛЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА	254
Ткаченко С.В., Седаков Д.А. СПОСОБ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИЦЕПА И ШАССИ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	257
Хохряков А.А. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА 4К4Б «КИРОВЕЦ» К-424 НА ОПЕРАЦИЯХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	260

СЕКЦИЯ №5: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Гейнц К.О. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	266
Долгова Н.Г. УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	269
Жалнина С.В. ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	272
Клыкова Т.П. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	277
Липская М.В. ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	280
Львова В.Ю. КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЕ	283
Морозов А.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТА УЛУЧШЕНИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	285
Полуднев И.В. ЗАЕМНЫЙ КАПИТАЛ И ЕГО РОЛЬ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ООО "САЯНСКАЯ ФОРЕЛЬ"	289
Слепцов В.В. ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ	293
Слепцов В.В. ПРИЗНАКИ ПРЕДНАМЕРЕННОГО БАНКРОТСТВА	296

Старовойтова К.В. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРНЫХ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	297
Сушевская О.А. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО РЫНКА ТРУДА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	303
Фадина Е.П. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	308
Чжао Хоуфу НОВЫЕ ИДЕИ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ И ЭКОНОМИКИ МЕЖДУ КИТАЕМ И РОССИЕЙ	310
Шестакова М.В. ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ	314
Шульц А. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТА (МП «КПАТП № 5», Красноярск)	317
Щёкина А. Д. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ БЕЗРАБОТИЦЫ НАСЕЛЕНИЯ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	322

СЕКЦИЯ №6: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТА ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Безъязыков Д.С., Мацкевич И.В. ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОВСА НА РАЗРАБОТКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	326
Даниленко К.Л. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КУРИНОЙ ВЕТЧИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЮРЕ ЯГОД ОБЛЕПИХИ	328
Коновалова Л.Е., Ельшин С.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕРЕМШИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	332
Ермолаева Р.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯГКОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА	334
Кайзер Г.А., Кайзер А.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА И РУБЦА ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ	336
Кузьменко А.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯБЛОК	340
Лушников М.С. ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЦИТИНА В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ, МАКАРОННЫХ И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ	343
Максимова О.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ПШЕНИЦЫ И ЧЕСНОКА В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	345
Неня В.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ПШЕНИЦЫ И КЛЮКВЫ	348
Савченко М.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ЗЛАКОВЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	350
Савчук И.С., Бабаева К.А. СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУЧНОЙ СМЕСИ С ДОБАВКАМИ ПОРОШКА ШИПОВНИКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	353
Сецко М.П. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В РАЗРАБОТКЕ КОМПОНЕНТНЫХ СОСТАВОВ МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ	356
Черепанов Ю.С. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЗАПАТЕНТОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ	360
Матиенко Ю.В., Безъязыков Д.С. ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	362
Матиенко Ю.В., Безъязыков Д.С. ПАТЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ	364

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Часть I

**Материалы XII Международной научно-практической
конференции молодых ученых
(8-9 апреля 2019 г.)**

*Ответственные за выпуск:
В.Л. Бопп, А.В. Коломейцев*

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Подписано в свет 25.06.2019. Регистрационный номер 308
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117