

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Часть I



Красноярск 2018

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 XI Международной научно-практической  
конференции молодых ученых  
(10-11 апреля 2018 г.)**

Красноярск 2018

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

**Редакционная коллегия:**

Дебрин А.С., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Михеева М.Э., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Горелов М.В., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Литвинова В.С., к.с.-х.н., доцент, Институт международного менеджмента и образования  
Зинина О.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 системам и энергетики  
Смольникова Я.В., к.т.н., доцент, Институт пищевых производств  
Сторожева А.Н., 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 XI международ. науч.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2018. – 302 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.*

УДК 633.11

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НОВОСЁЛОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Анциферов В.И., Бекетова О.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Приведена сравнительная оценка сортов Новосибирская 29, Новосибирская 31, Тризо и Дарница в условиях Новоселовского района Красноярского края по урожайности и по показателям структуры урожая: продуктивная кустистость, длина колоса, число зерен в колосе, масса 1000 зерен.

**Ключевые слова:** сорт, яровая пшеница, урожайность, показатели структуры урожая, Новоселовский район, Красноярский край.

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF VARIETIES OF SPRING WHEAT  
IN THE CONDITIONS OF NOVOSELOVSK DISTRICT OF KRASNOYARSK REGION**

**Antsiferov V.I., Beketova O.A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The comparative estimation of varieties Novosibirskskaya 29, Novosibirskaya 31, Trizo and Darnitsa in conditions of Novoselovsky district of the Krasnoyarsk Region on productivity, indicators of the crop structure: productive bushiness, length of the ear, number of grain in the ear, weight of 1000 grains.

**Keywords:** variety, spring wheat, crop yields, crop structure indicators, Novoselovskyy District, Krasnoyarsk region.

Пшеница – это основная продовольственная культура в России, а также и в Красноярском крае. В России в 2017 году пшеницу высевали на площади в 27,4 млн. га, при этом валовой сбор зерна составил 85,8 млн. т в чистом весе, а средняя урожайность 32,2 ц/га [2]. В Красноярском крае из общей посевной площади зерновых культур 1 млн 70 тыс. га на 2017 год, около 700 га было засеяно пшеницей, средняя урожайность составила 23,6 ц/га.

В связи с тем, что большинство площадей этой культуры возделывается по интенсивной технологии, возрастает спрос на сорта интенсивного типа. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы направлена на получение наибольшего прироста сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах. В интенсивной технологии необходимо использовать только сорта, отнесенные к высококачественным и сильным пшеницам, формирующим в условиях края высокое содержание белка в зерне и клейковину хорошего качества [3].

В современных условиях наибольшую перспективу имеют сорта, формирующие стабильную продуктивность при различных сценариях складывающихся неблагоприятных погодных условий.

Одним из важнейших регионов возделывания яровой пшеницы в России является Восточная Сибирь, а на долю Красноярского края приходится более 30% производимого товарного зерна сильных и ценных пшениц. Поскольку основные объемы производимого зерна используют для нужд хлебопечения, в современных условиях важная роль уделяется его качеству [1].

В настоящее время наряду с применением минеральных удобрений и средств защиты растений выбор сорта, который способен дать высокий урожай наивысшего качества в конкретной природно-климатической зоне является очень актуальным. Хороший сорт, хороший семенной материал – это залог высокого урожая. На сегодняшний день основные сорта, которые возделываются в Красноярском крае это сорта новосибирской селекции. В 2017 году сорт Новосибирская 31 был самым распространенным в регионе, его высевали на площади 255382 гектар или 37% от всей площади занятой под этой культурой. Сорт Новосибирская 29 высевался на площади 136817 гектар или 20%, сорт Новосибирска 15 был посеян на площади в 118593,3 гектар или 17%. Все остальные сорта занимали всего 189224 гектар.

Цель исследования: выявить отличительные особенности сортов яровой пшеницы в условиях крестьянского хозяйства «Анциферовское» Новоселовского района.

Задачи: провести фенологические наблюдения, определить структуру урожая, сравнить урожайность зерна сортов яровой пшеницы.

Методика исследования. Полевые опыты проводили в КХФ «Анциферовское» Новоселовского района в 2014, 2015, 2017 г.г., повторность трехкратная. Почва опытного участка - темно-серые лесные с большой глубиной пахотного слоя, и высоким содержанием гумуса, содержание подвижных форм  $P_2O_5$  - 140 мг/кг,  $K_2O$  - 161 мг/кг. Норма высева 6,5 млн. всхожих зерен на 1га. Предшественник

чистый ранний пар. В опыте изучали в 2014 и 2015г.г. сорта: Новосибирская 29 (St); Новосибирская 31; Тризо. В 2017 – сорта: Новосибирская 31(St); Тризо; Дарница.

Погодные условия в годы исследования характеризовались значительным варьированием распределения осадком по годам. Сумма осадков за год в среднем 385 мм (от 347 до 439 мм), за период с суммой активных температур в среднем 296 мм (от 270 до 348 мм), сумма активных температур в среднем 1805<sup>0</sup>С (от 1516<sup>0</sup>С до 1972<sup>0</sup>С).

Погодные условия вегетационного периода 2014 года были не самыми благоприятными для возделывания яровой пшеницы. Посев сместился на конец мая из-за прохладной погоды и многочисленных дождей. В середине июня и до первой декады июля установилась жаркая и без дождей погода, что повлияло на кустистость растений. В конце июля и в сентябре начались сильные дожди с ветрами, которые привели к полеганию и заболеванию хлебов. Уборка была сложная из-за того, что хлеба поздно созревали и весь сентябрь шли дожди.

В период вегетации 2015 года погодные условия были более благоприятны, чем в 2014 году, что позволило на 10 дней раньше провести посев. Засуха отсутствовала из-за своевременных осадков. Лето было теплое и влажное. Конец лета был теплым и без осадков, что позволило начать уборку на две недели раньше чем в 2014 году. Со второй декады сентября начались проливные дожди, которые сильно усложнили уборку.

Климатические условия вегетационного периода 2017 года можно назвать экстремальными для возделывания всех сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой пшеницы. Весенне-полевые работы откладывались из-за осадков, которые были как в виде дождя, так и в виде снега. В середине первой декады июня и до конца месяца установилась засушливая погода, осадков за месяц выпало всего 22 мм, что очень сильно повлияло на кустистость растений. Вторая половина лета была очень дождливой. В июле и в августе выпало 194 мм осадков. Сентябрь тоже был дождливым, из-за чего происходило полегание хлебов и прорастанию зерна в колосе. В конце месяца выпал сильный мокрый снег, который полностью завалил посеы, высота снежного покрова на отдельных полях достигала 30 см. На территории района был введен режим ЧС.

Результаты. Наблюдения за растениями в период вегетации показали, что в опытах 2014 и 2015 годов стандарт сорт Новосибирская 29 на 1-2 дня развивалась быстрее, чем сорт Новосибирская 31, а сорт Тризо отставал в от стандарта в развитии на 6-7 дней. В опытах 2017 года стандарт сорт Новосибирская 31 опережал в развитии сорт Тризо на 4 дня, а сорт Дарница на 6 дня. (Таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов развития растений пшеницы в днях

Вариант	Число дней от посева					
	до выхода в трубку		до колошения		до цветения	
	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.
Новосибирская-29(St)	40 (10.07.)	40 (30.06.)	45 (15.07.)	43 (03.07.)	50(20.07.)	48 (08.07.)
Новосибирская- 31	43 (13.07.)	41(01.07.)	47 (17.07.)	44 (04.07.)	52 (22.07.)	49 (09.07.)
Тризо	48 (18.07.)	44 (04.07.)	52 (22.07.)	49 (09.07.)	57 (27.07.)	54 (14.07.)
2017 год						
Новосибирская 31 (St)	38 (5.07.)		43 (10.07.)		48 (15.07.)	
Дарница	44(11.07.)		49 (17.07.)		55 (22.07.)	
Тризо	42(9.07.)		44 (14.07.)		52 (19.07.)	

Определение полевой всхожести семян показало закономерность варьирования всхожести семян от погодных условий весеннего периода. Так в условиях холодной и дождливой весны 2014 наибольшая полевая всхожесть была у сорта Новосибирская 29 – 429 шт/м<sup>2</sup>. Сорт Тризо уступал стандарту, но превосходил сорт Новосибирская 31 полевая всхожесть 391 шт/м<sup>2</sup> и 376 шт/м<sup>2</sup> соответственно. На момент уборки число растений отличалось незначительно у всех сортов.

В 2015 году погодные условия весеннего периода были наиболее оптимальными для возделывания яровой пшеницы что свидетельствует полевая всхожесть, которая была высокой у всех сортов, наибольшая наблюдалась у сорта Новосибирская 31 – 602 шт/м<sup>2</sup> и сорта Тризо – 577 шт/м<sup>2</sup>, у стандарта сорта Новосибирская 29 полевая всхожесть составила 501 шт/м<sup>2</sup>.

В опытах 2017 года полевая всхожесть всех изучаемых сортов была не высокой в отношении 2015 года и варьировала от 491 до 528 шт/м<sup>2</sup>. На это повлияли погодные условия весеннего периода, которые оказались весьма непредсказуемыми и сложными. На протяжении практически всего мая месяца была дождливая и снежная погода, последний снег выпал 18 мая. Только в третьей декаде мая установилась теплая и сухая погода.

Показателем, от которого напрямую зависит величина урожая, является выживаемость растений к моменту уборки. В наших исследованиях 2014 года выживаемость составила – 80 % у

сортов Новосибирская 31 и Тризо, контрольный вариант сорт Новосибирская 29 уступал другим изучаемым сортам на 9,6 %, его выживаемость составила 70,4 %. В 2015 году сохранность растений была у сорта Новосибирская 29 – 73,0%, что ниже, чем у сорта Новосибирская 31 и Тризо на 4,2 %. В 2017 году выживаемость растений была высокой у всех сортов, наибольшая наблюдалась у сорта Новосибирская 31 – 81,2 %, у сортов Тризо и Дарница сохранность составила 79 % (Таблица 2).

Таблица 2 – Полевая всхожесть и продуктивная кустистость яровой пшеницы, возделываемой по чистому пару.

Вариант	Полевая всхожесть шт/м <sup>2</sup>		Число растений к уборке (август) шт/м <sup>2</sup>		Число Продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	
	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.
Новосибирская -29 (St)	429	501	302	364	510	493	1,7	1,36
Новосибирская- 31	376	602	301	465	486	565	1,6	1,22
Тризо	391	577	313	445	493	555	1,6	1,25
НСР <sub>05</sub>	13,4	11,97						
2017 год								
Новосибирская -31 (St)	528		429		452		1.1	
Дарница	491		388		411		1.1	
Тризо	506		400		426		1.1	
НСР <sub>05</sub>	13,9							

Продуктивная кустистость – это залог урожая. В наших исследованиях, продуктивная кустистость варьировала по годам. Наибольшая наблюдалась в 2014 году у сорта Новосибирская 29 1,7 или 510 продуктивных стеблей на м<sup>2</sup>, у сортов Новосибирская 31 и Тризо число продуктивных стеблей 486 и 493 соответственно. Самая наименьшая продуктивная кустистость была в опытах 2017 года у сорта Дарница 411 стеблей м<sup>2</sup>. У других сортов число продуктивных стеблей также было низким 426 шт/м<sup>2</sup> у сорта Тризо и 452 шт/м<sup>2</sup> у стандарта сорта Новосибирская 31. Это связано с установившейся засухой, которая была во второй и третьей декаде июня в период кущения растений. В условиях 2015 года сорт Новосибирская 29 (St) по числу продуктивных стеблей уступал сорту Новосибирская 31 на 72 шт/м<sup>2</sup>, а сорту Тризо на 62 шт/м<sup>2</sup>.

По материалам полученных в ходе исследований масса 1000 зерен в среднем за два года у сорта Новосибирская 29 составляет 34,2 г. У сортов Новосибирская 31 и Тризо за три года исследований масса 1000 зерен составляла 32,2 г. Сорт Дарница в опытах 2017 года имел массу 1000 зерен 34,1 г.

В полевых опытах средняя длина колоса варьировала по годам. У сорта Новосибирская 29 (St) она изменялась от 7,12 до 7,72 см; у сорта Новосибирская 31 от 7,73 до 8,71 см; у сорта Тризо от 6,64 до 6,93 см. В 2017 году наибольшая длина колоса наблюдалась у сорта Дарница 7,81 см; наименьшая у сорта Тризо 6,17 см; у стандарта сорта Новосибирская 31 длина колоса была 7,76 см.

Изменчивость числа зерен в колосе существенное, коэффициент вариации более 20 %. За годы исследования среднее значение коэффициента у изучаемых сортов следующее: Новосибирская 29 – 22,1 %, Новосибирская 31 – 22,0 %, Тризо – 20,4%, Дарница – 24,0 %. Несмотря на то, что у Тризо меньше длина колоса, по озерненности колоса он не уступает другим сортам (Таблица 3).

Учет урожайности яровой пшеницы в опыте 2014 -2015 годов показал, что изучаемые сорта яровой пшеницы Новосибирская 31 и Тризо превосходили Новосибирскую 29, соответственно на 5,0 ц/га и 4,5 ц/га. В опытах 2017 года стандарт сорт Новосибирская 31 превосходил по урожайности сорт Тризо на 3,0 ц/га, но уступал сорту Дарница на 3,5 ц/га (Таблица 4).

**Выводы:** по материалам, которые были получены в процессе выполнения исследования можно сделать следующие выводы и дать свои предложения:

1. Сорта новосибирской селекции достаточно хорошо произрастают в условиях Красноярского края Новосёловского района. За годы исследования сорта Новосибирская 31 и Новосибирская 29 давали высокие урожаи достаточно хорошего качества. Однако было замечено, что данные сорта не устойчивые или слабоустойчивы к полеганию, особенно если возделывать их на хорошем агрофоне, а так же при сильном ветре и дожде. Лучше всего данные сорта возделывать на ровных полях, с применением фосфорно-калийных удобрений, а также чаще производить сортообновление.

2. В Новосёловском районе уже на протяжении пяти лет произрастает сорт немецкой селекции Тризо. Данный сорт за все годы наблюдений на опытных полях и на полях массового посева ни разу не полегал. Особенностью этого сорта является его низкостебельность, высота растений всего 80 – 85 см. Помимо этого сорт Тризо имеет хорошие хлебопекарные качества, относительно устойчив к ржавчине, септориозу и фузариозу. Средняя урожайность за период исследований

составила 30 ц/га. У сорта Тризо большой биологический потенциал, это сорт интенсивного типа. При его возделывании нужно применять минеральные удобрения, а так же считается обязательным как минимум одна фунгицидная обработка в период вегетации.

3. Сорт омской селекции Дарница высевался в КФХ «Анциферовское» в 2016-2017 годах. Данный сорт, так же как и сорт Тризо не районирован в Красноярском крае. Имеет крупное зерно масса 1000 зерен 33-40 г, характеризуется хорошими хлебопекарными качествами - ценная пшеница. В развитии отставал от других изучаемых сортов. Недостатком сорта является его прикорневое полегание даже в отсутствии сильного ветра или дождя.

Таблица 3 – Показатели структуры урожая яровой пшеницы

Вариант	Длина колоса				Число зерен в колосе				Масса 1000 зерен, г	
	среднее значение, см		коэффициент вариации, %		среднее значение, шт.		коэффициент вариации, %			
	2014г	2015г	2014г	2015г	2014г	2015г	2014г	2015г	2014г	2015г
Новосибирская 29 (St)	7,12	7,72	12,5	11,2	22	30	21,2	23,0	28,8	39,6
Новосибирская 31	7,73	8,71	12,2	10,7	24	31	20,9	21,8	31,7	36,4
Тризо	6,64	6,93	13,1	9,1	25	30	27,0	19,5	31,3	38,2
2017 год										
Новосибирская - 31 (St)	7,76		11,9		28		23,2		28,4	
Дарница	7,81		13,6		30		24,0		34,1	
Тризо	6,17		9,8		30		14,6		27,0	

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы

Вариант	2014г.		2015г.		В среднем за 2 года	
	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га
Новосибирская 29 (St)	25,0	–	35,1	–	30,0	–
Новосибирская 31	32,0	+7,0	38,1	+3,0	35,0	5,0
Тризо	27,7	+2,2	41,3	+6,2	34,5	4,5
НСР <sub>05</sub> , ц/га		3,96		3,29		
2017 год						
Вариант	Урожайность, ц/га		Прибавка, ц/га			
Новосибирская - 31 (St)	25,3		–			
Дарница	28,8		+ 3,5			
Тризо	22,3		- 3,0			
НСР <sub>05</sub> , ц/га			3,76			

### Литература

1. Келер В.В. Влияние гидротермических условий на формирование белка районированных сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2008. - №1
2. Урожай пшеницы в России в 2017 году в чистом ... - АгроВестник. [Электронный ресурс]. URL: <https://agrovosti.net> › Новости › Новости АПК.
3. Часовских Д. В. Продуктивная кустистость сортов яровой мягкой пшеницы на различных агрохимических фонах в условиях Алтайского приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2016. - № 3 (137). С. 9-13.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**Буркова И.Ю., Щербаков С.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описываются результаты применения различных предшественников и предпосевного внесения азотных удобрений под планируемую урожайность для районированных сортов гречихи посевной в лесостепи Красноярского края.

**Ключевые слова:** удобрения, урожайность, гречиха, продуктивность, предшественники, кукуруза на силос, картофель, зерновые.

**PRODUCTIVITY OF BUCKWHEAT DEPENDING ON AGROTECHNOLOGICAL TECHNIQUES OF GROWING IN KRASNOYARSK FOREST-STEPPE**

**Burkova I.U., Scherbakov S. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article describes the results of the use of various predecessors and pre-sowing application of nitrogen fertilizers for the planned yield for zoned varieties of buckwheat in the forest-steppe of the Krasnoyarsk territory.

**Keywords:** fertilizers, productivity, buckwheat, productivity, predecessors, corn on silage, potatoes, grain.

Гречневая крупа является самой популярной в России в связи с ее диетическими, вкусовыми и питательными свойствами. Это объясняется высоким содержанием переваримых белков, углеводов и зольных веществ, большая доля которых приходится на P, Ca, Fe, Mn, Cu, Mg, Co. Белки гречихи, состоящие преимущественно из глобулина и глютеина, более полноценны, чем белки злаков, а по питательности и усвояемости не уступают белкам зернобобовых.

Эта важнейшая крупяная культура в 2017 году занимала стране площади в 1,7 млн. га, при средней урожайности 1,5 миллиона тонн. Причем площадь эта увеличилась на 500 тыс. га в сравнении с 2016 годом. Данная тенденция отмечается и в Красноярском крае: в 2017 году увеличение площадей под гречихой выросло в более, чем два раза (таб. 1).

Таблица 1 – Производство гречихи посевной в Красноярском крае

Показатели	Годы			
	2014	2015	2016	2017
посевные площади, га	4 213	3 315	3 505	7 240
валовое производство, ц	27 780	25 094	20 511	38 178
урожайность, ц/га	6,6	7,6	5,9	5,3

Не смотря на увеличение объемов посевных площадей урожайность данной культуры остается очень низкой и варьирует по годам от 5,3 до 7,6 ц/га, при средней в России 10,1 ц/га, а в мире 22,5 ц/га. На современном этапе в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю входит пять сортов гречихи посевной: Диккуль, Дизайн, Землячка, Наташа и Яшьлек. Их потенциальная урожайность составляет более 40 ц/га. Поэтому очевидно, что такая низкая урожайность обусловлена не только суровыми погодными условиями земледельческой территории нашего края, но и несоблюдением агротехники, современный сельскохозяйственный товаропроизводитель не может удовлетворить всех биологических требований гречихи и отзывчивость этой культуры на такой уровень земледелия крайне низок. Рост урожайности гречихи и достижение высоких качеств ее зерна возможны с применением средств интенсификации: внесением удобрений, применением регуляторов роста, химических средств защиты, приемов ускорения созревания [1].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований, стало изучение отклика районированных и перспективных сортов гречихи посевной на внесение удобрений под планируемую урожайность на различных предшественниках.

Объект и методы исследования. В качестве объекта исследования использовали пять сортов гречихи посевной, из которых сорт Темп среднеранний и четыре среднеспелых: Диккуль, Дружина, Даша и Землячка. Опыт был заложен в 2017 году, в лесостепи Красноярского края на базе опытного поля учебного хозяйства "Миндерлинское". В качестве предшественников были выбраны рекомендуемые ведущими научными учреждениями (ВНИИЗБК г.Орел) - кукуруза, картофель и один

из наиболее часто используемых сельскохозяйственными товаропроизводителями - зерновой. Почва чернозем выщелоченный. Срок посева 25 мая. Норма высева 3,0 млн.в.з./га, способ посева рядовой, глубина посева 5 см, общая площадь делянки 12 м<sup>2</sup>, учетная 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, расположение последовательное. Для оценки эффективного плодородия весной до закладки опыта отбирали почвенные образцы, в которых определяли количество подвижного фосфора и обменного калия по методу Чирикова [2], и содержание нитратного азота определяли дисульфифеноловым методом в модификации Шаркова в ФГБУ ГЦАС «Красноярский». Агрохимический анализ почвы попредшественниками показал, что обеспеченность P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O высокая и очень высокая, и нитратным азотом низкая и очень низкая. В качестве азотного удобрения перед посевом внесена аммиачная селитра под планируемую урожайность 40 ц/га. Фосфор и калий с высокой обеспеченностью не вносили. Полученные результаты обработали статистически [3] с использованием программного пакета «Excel».

Погодные условия вегетационного периода имели различия по количеству влаги и режимам среднесуточных температур в сравнении со среднеголетними данными (табл. 2).

Таблица 2 – Погодные условия места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо

Показатели	июнь	июль	август	сентябрь
Среднесуточная температура, °С (2017 г.)	20,4	19,5	16,9	8,4
Температура, °С - среднеголетний показатель	15,2	18,4	14,9	8,2
Сумма осадков, мм (2017 г.)	21	79	81	79
Осадки, мм - среднеголетний показатель	44	69	62	39
ГТК (2017 г.)	0,34	1,31	1,55	3,1
ГТК среднеголетний показатель	0,96	1,21	1,26	1,6

Первый месяц вегетации отличался повышенной среднесуточной температурой, разница со среднеголетними температурами составила более 5°С, а количество осадков наоборот было ниже в два раза, поэтому гидротермический коэффициент составил всего 0,34 единицы против 0,96 единиц среднеголетних. Такая величина ГТК характерная для сильной засухи и зоны пустыни и полупустыни. Июль по своим гидротермическим характеристикам был схож со среднеголетними данными. Август отличился более высокими температурами и суммами осадков, в связи с чем ГТК превысил среднеголетнее 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 созревания культуры и уборочные работы.

В результате обработки методами математической статистики проведенных экспериментов нами были получены следующие результаты (табл. 3.).

Таблица 3 – Результаты статистического анализа данных по урожайности гречихи посевной по различным предшественникам и фонам в лесостепи Красноярского края, ц/га

Сорт	Предшественник					
	кукуруза		картофель		зерновые	
	без удобрений	с аммиачной селитрой	без удобрений	с аммиачной селитрой	без удобрений	с аммиачной селитрой
Среднее	24,1±3,1	24,2±3,7	41,6±2,3	44,8±1,9	16,4±1,4	35,1±2,8
Минимум	17,5	13,1	33,7	39,8	13,3	30,9
Максимум	32,8	33,1	47,4	50,7	20,7	46,2

Самую низкую урожайность в условиях Красноярской лесостепи в 2017 году формировал сорт Темп: в среднем, по всем трем предшественникам без удобрений его продуктивность составила 22,1 ц/га, при условии внесения аммиачной селитры урожайность увеличилась на 6,0 ц/га - 28,0 ц/га. Стоит отметить, что при размещении данного сорта по картофелю его продуктивность достигла 33,7 ц/га, а по яровой пшенице упала до 13,6 ц/га.

Анализ наилучшей урожайности показал, что самой высокой продуктивностью по не удобренному предшественнику отличался сорт Дружина: 32,1 ц/га, наибольший отклик зафиксирован у него по картофелю: 43,1 ц/га. Самой большой отзывчивостью на внесение аммиачной селитры характеризуется сорт Даша, чья урожайность в среднем составила 38,1 ц/га по всем трем предшественникам, а самая высокая его урожайность была на удобренном картофеле - 50,7 ц/га. Немного ниже была средняя урожайность и у сорта Дружина при внесении азота: 35,1 ц/га и 40,8 ц/га соответственно.

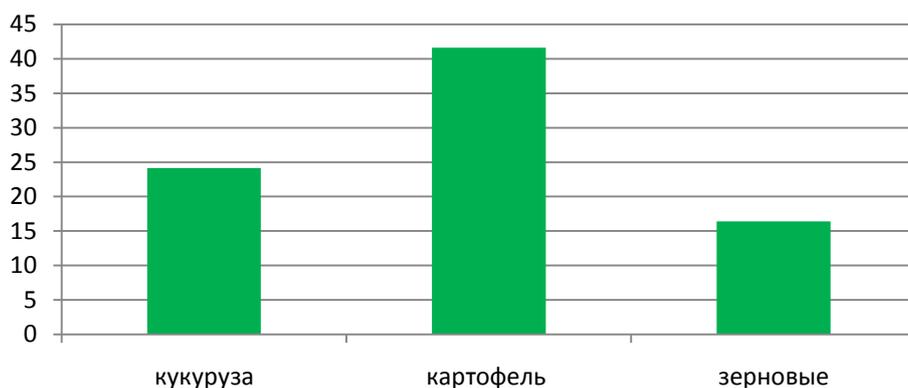


Рисунок 1 – Изменчивость средней урожайности гречихи посевной по предшественникам без внесения удобрений, ц/га

Между изучаемыми предшественниками обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности гречихи посевной (при  $P = 2,22E-05$ ), показатель силы влияния составил 83,4 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве гречихи по картофелю (41,6 ц/га), минимальный (16,4 ц/га) – по зерновому предшественнику (рис. 1, табл. 5).

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа влияния предшественника на продуктивность гречихи посевной в лесостепи Красноярского края

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между предшественниками	1666,267	2	833,1336	29,79767	2,22E-05	3,885294
Внутри предшественников	335,5163	12	27,95969			
Итого	2001,783	14				

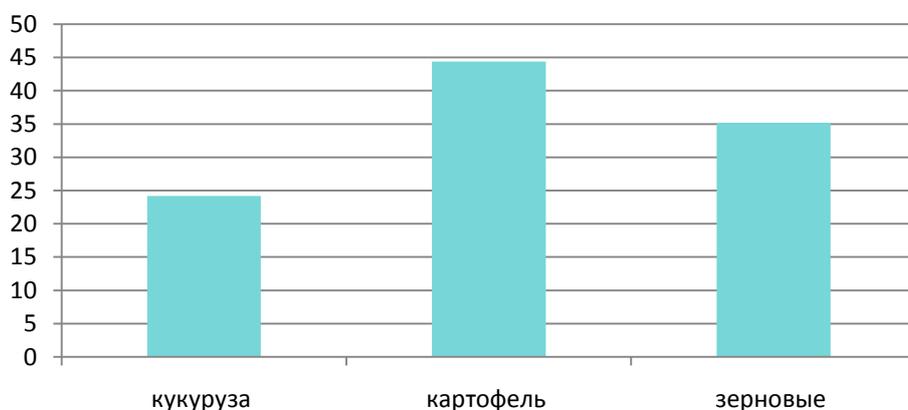


Рисунок 2 – Изменчивость средней урожайности гречихи посевной по предшественникам при внесении удобрений, ц/га

Между изучаемыми предшественниками при условии их удобрения аммиачной селитрой обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности гречихи посевной (при  $P = 0,001$ ), показатель силы влияния составил 66,6 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве гречихи по удобренному картофелю (44,8 ц/га), минимальный (24,2 ц/га) – по кукурузе (рис. 1, табл. 5).

Таблица 5 – Результаты дисперсионного анализа влияния удобренного предшественника на продуктивность гречихи посевной в лесостепи Красноярского края

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между предшественниками	1025,476	2	512,7381	11,97526	0,001383	3,885294
Внутри предшественников	513,7975	12	42,81646			
Итого	1539,274	14				

На основании проведенных исследований установлено, что:

1. Между изучаемыми предшественниками без внесения аммиачной селитры обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности гречихи посевной (при  $P = 2,22E-05$ ), показатель силы влияния составил 83,4 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве гречихи по картофелю (41,6 ц/га), минимальный (16,4 ц/га) – по зерновому предшественнику.

2. Между изучаемыми предшественниками при условии их удобрения аммиачной селитрой обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности гречихи посевной (при  $P = 0,001$ ), показатель силы влияния составил 66,6%. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве гречихи по удобренному картофелю (44,8 ц/га), минимальный (24,2 ц/га) – по кукурузе.

3. Анализ наилучшей урожайности показал, что самой высокой продуктивностью по предшественнику без внесения азота отличался сорт Дружина: 32,1 ц/га, наибольший отклик зафиксирован у него по картофелю: 43,1 ц/га.

4. Самой большой отзывчивостью на внесение аммиачной селитры характеризуется сорт Даша, чья урожайность в среднем по всем трем предшественникам составила 38,1 ц/га, а самая высокая его урожайность была зафиксирована на удобренном картофеле - 50,7 ц/га.

### 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. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 478 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки данных / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.452

### **ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**Бутенко М.С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Получены экспериментальные данные по влиянию биогумуса на урожайность и качественные показатели картофеля. Внесение биогумуса в разных дозах положительно повлияло на урожайность и качество клубней картофеля. Максимальная урожайность отмечена при внесении 5 т/га биогумуса, а по потребительским качествам был отмечен вариант с внесением биогумуса в дозе 3 т/га.

**Ключевые слова:** опилки, птичий помет, биогумус, чернозем выщелоченный, картофель, урожайность.

### **THE INFLUENCE OF BIOGUMUS ON POTATO YIELD AND QUALITY IN THE KRASNOYARSK FOREST STEPPE CONDITIONS**

**Butenko M.S.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** Experimental data were obtained on the effect of biogumus on the yield and quality parameters of potato tubers. Application of biogumus in different doses positively influenced the yield and quality of potato tubers. The maximum yield was observed at the introduction of 5 t/ha of biogumus, and the consumer qualities was marked with the option of introducing the biogumus at a dose of 3 t/ha.

**Keywords:** sawdust, poultry manure, biogumus, the soil leached chernozem, potatoes, yield.

Как известно, одной из важнейших продовольственных культур является картофель. Доступность и хорошие вкусовые качества картофеля делают его популярным и востребованным [4]. В настоящее время, отчуждение урожаев сельскохозяйственных культур с полей, проявление эрозионных процессов, выщелачивание биогенных элементов при отсутствии внесения удобрений, из-за финансовой нестабильности, создали в почве отрицательный баланс органического вещества, макро- и микроэлементов, что требует использования органических удобрений [1]. Картофель особенно отзывчив на органические удобрения. Но почвы нашего региона имеют отрицательный баланс гумуса. В нашем крае актуальным решением данной проблемы является

утилизация местных органических отходов деревообрабатывающей промышленности (опилок) и сельского хозяйства (птичий помет) для переработки методом вермикультуры их в биогумус, являющийся сбалансированным комплексным органическим удобрением.

Целью данной работы состояла в оценке действия биогумуса на урожайность и потребительские качества картофеля сорта Арамис.

**Объекты и методы исследования.** Исследования по изучению влияния биогумуса на урожайность картофеля проводились на полях учебно-научного комплекса «Борский» Красноярского ГАУ, располагающие в Красноярской лесостепи в 50 км на север от краевого центра, согласно следующей схеме: 1) контроль (без удобрений), 2) БГ 3 т/га, 3) БГ 5 т/га, 4) БГ 7 т/га. Объектами исследований являлись чернозем выщелоченный, биогумус (БГ), полученный методом вермикультуры из местных отходов производства, картофель сорта Арамис. Посадка картофеля проведена вручную в третьей декаде мая. Удобрения вносили весной в лунки перед посевом картофеля. Повторность опыта четырехкратная с последовательным размещением вариантов. Площадь опытной делянки – 7 м<sup>2</sup>. Уборка картофеля сорта Арамис была проведена в третьей декаде августа. Отбор почвенных образцов проводили четыре раза за весь период вегетации. Первый отбор почвенных образцов был проведен перед посадкой картофеля. При уборке от каждого образца отбирали по 15 здоровых клубней среднего размера и сохраняли в условиях оптимальной температуры и влажности. Оценку потребительских качеств клубня картофеля проводили в соответствии с классификацией Е. Ермольева и И Задиной [2]. Из потребительских качеств оценивали внешний вид клубня, цвет и равномерность окраски мякоти, а кулинарных – разваримость, вкус, потемнение мякоти сырых и варенных клубней.

**Результаты исследования.** Анализ данных, представленных на рисунке, свидетельствует о минимальной урожайности картофеля сформировавшейся на контроле.

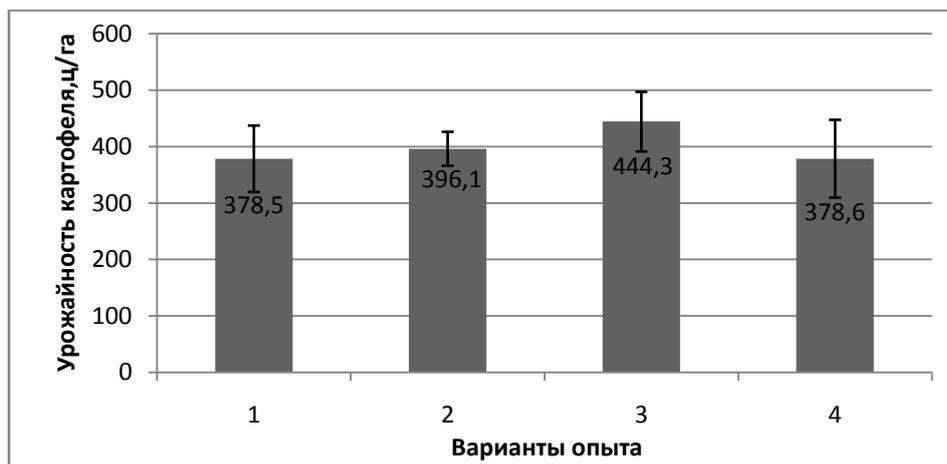


Рисунок – урожайность картофеля, ц/га: 1) Контроль (без удобрений); 2) 3 т/га БГ; 3) 5 т/га БГ; 4) 7 т/га БГ.

Применение удобрений сопровождается статистически значимым увеличением урожайности. Внесение 5 т/га БГ обеспечивает максимальную прибавку урожайности картофеля. Применение 7 т/га биогумуса приводит к снижению урожайности, это не противоречит литературным данным [3], указывающим на то, что высокие дозы биогумуса ингибируют рост растений и снижают урожайность.

Оценивая качественные показатели картофеля, отметим, что исследуемый картофель имел правильную форму и был светло-желтого цвета. По равномерности окраски выделился вариант, удобрённый 3 т/га биогумуса. По другим качественным показателям исследуемые удобренные варианты не различались между собой. Разрез картофеля, выращенного на удобренных биогумусом вариантах, был умеренно упругий и оценивался как слабо развариваемый, отличался низким количеством отходов. Поверхность картофеля была гладкой, окраска беловатая.

Таким образом, оптимальной рекомендуемой дозой внесения в почву биогумуса является 5 т/га при которой формируется максимальная урожайность картофеля сорта Арамис, Однако, по потребительским качествам выделяется вариант с 3 т/га биогумуса.

Автор статьи выражает признательность и благодарность профессору А.Н. Халипскому, доценту А.А. Чуракову, профессору О.А. Сорокиной, профессору Н.Л. Кураченко, профессору О.А. Ульяновой и группе студентов А31-14о, принявших участие в дегустации картофеля и объективной оценке качественных показателей картофеля сорта Арамис.

## Литература

1. Вильман А.А., Антонова О.И. Эффективность применения разных доз биогумуса при возделывании картофеля в условиях Алтайского приобья/ А.А. Вильман, О.И. Антонова,- Вестник Алтайского ГАУ. - № 4, 2004.- С. 29 - 32.
2. Ермольев Е., Задина И. Методы оценки картофеля в современной селекции/ Е. Ермольев, И. Задина, - Изд. иностранной литературы. - Москва, 1959.- С. 118 – 121.
3. Жигжитова, И.А. Рекомендации по получению и применению вермикомпостов (биогумуса) для повышения урожая и качества сельскохозяйственных культур / И.А. Жигжитова, Т.М. Корсунова. – Улан-Удэ, 1999. – 19 с.
4. Чураков А.А., Халипский А.Н., Ступницкий Д.Н., Абдураимов П.О. Направления селекции и особенности оригинального семеноводства картофеля в Красноярском ГАУ/ А.А. Чураков, А.Н. Халипский, Д.Н. Ступницкий и др.,- Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона материалы симпозиума с международным участием.- Красноярск, 2018. - С 73 – 84.

УДК 633.2

### **ПРОБЛЕМЫ СЕМЕНОВОДСТВА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Власова Т.С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы семеноводства, представлена хозяйственно-биологическая оценка кормовых культур, на основе которой намечены пути решения проблемы организации семеноводства в Красноярском крае и совершенствования технологий возделывания семян.

**Ключевые слова:** семена, кормовые культуры, Красноярский край, технологии, производство, семеноводство, проблема.

### **PERFECTION OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF FODDER PLANTS IN KRASNOYARSK FOREST-STEPPE**

**Vlasova T.S.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:**The article deals with the problems of seed production, provides an economic and biological assessment of fodder crops, on the basis of which ways of solving the problem of organizing seed production in the Krasnoyarsk Territory and improving the technologies for growing seeds are outlined.

**Key words:** seeds, fodder crops, Krasnoyarsk territory, technologies, production, seed production, problem.

Семеноводство кормовых культур является главнейшей составляющей отрасли кормопроизводства. Согласно указа президента РФ в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства и снижения технологических рисков в продовольственной сфере постановлено разработать и реализовать комплекс мер, направленных на создание и внедрение до 2026 года конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки и обеспечивающих:

а) производство оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений, племенной продукции (материала) по направлениям отечественного растениеводства и племенного животноводства, имеющим в настоящее время высокую степень зависимости от семян или племенной продукции (материала) иностранного производства;

б) производство высококачественных кормов, кормовых добавок для животных и лекарственных средств для ветеринарного применения [1].

С целью энергоресурсосбережения для получения продукции сельского хозяйства при посеве рационально использовать районированные сельскохозяйственные культуры с адаптированными к природным условиям сортами, а также использовать адаптированные технологии производства. На сегодняшний день доля отечественных семян для нужд кормопроизводства составляет 30 % (рис.1) [2].

В настоящее время в Красноярском крае особо остро стоит проблема производства семян кормовых культур. Из отчетов «О результатах государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур на хозяйственную полезность...» [3], филиала ФГБУ «Госсортокомиссия» по Красноярскому краю, Республике Хакасии и Республике Тыва следует, что по некоторым культурам в крае преобладают сорта селекции других регионов. Например, 94%

посевов озимой ржи в крае занимал сорт Тетра короткая, совместной селекции ЗАО «Курган семена» и ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской Академии наук», г. Новосибирск. В посевах ячменя 86% площади под культурой занимал сорт Биом, патентообладателем которого является также Новосибирский институт цитологии и генетики. Не лучше обстоят дела и с горохом посевным, где большая площадь занятая под культурой –46% приходилась на сорт Ямальский Тюменской селекции.

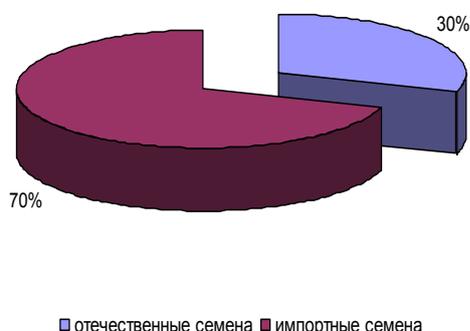


Рисунок 1 – Доля семян на рынке России для нужд кормопроизводства

Однако по этим культурам, в отличие, например, от рапса, достаточно районированных сортов местной селекции, дающих урожайность не хуже, а в некоторых случаях даже лучше, чем возделываемые сорта из других регионов. Сорта Красноярской селекции достаточно: ячмень –Буян, Оскар, Соболек, Вулкан и др., горох – Аннушка, Руслан, Кемчуг, Светозар и др. Что касается кормовых культур, таких как рапс, вика по этим культурам отсутствует даже собственная селекция. Обеспеченность семенами многолетних трав в крае, по сведениям отдела семеноводства Россельхозцентра Красноярского края составляет 36%. Потребности края в семенах (на два года) многолетних трав 400 тонн, однолетних – 600 тонн.

Создавшаяся проблема должна решаться в первую очередь организационным путем – созданием селекционно-семеноводческих хозяйств. В ходе решения этой проблемы обязательно возникнет вопрос о совершенствовании технологий возделывания семян.

Важно понимать, что при семеноводстве по каждой отдельно взятой кормовой культуре технологии возделывания будут индивидуальны, что вызывает определенную сложность. Кроме того, разработка технологий должна осуществляться с учетом зональности – климатических, почвенных условий. Каждой культуре присущи определенные заболевания, вредители, нормы высева, глубину заделки, сроки уборки и т.д. В каждом конкретном случае должны определяться место культуры в севообороте, инсектициды, фунгициды, удобрения [4]. От верно подобранных технологий будет зависеть не только урожайность и экономическая выгода, но и кондиционность производимых семян.

Большое значение имеет сортовые особенности – длина вегетации, отражающаяся на сроках созревания, полегаетость сортов, их отношение к влаге, теплу и др., поэтому, важно, чтобы были подобраны сорта, обеспечивающие качественную высокую урожайность именно в данных климатических условиях. Неслучайно подобные исследования ведутся во многих регионах, применительно к разным культурам. Например, на Алтае целесообразным является семеноводство скороспелых, среднеранних и среднеспелых сорговых культур высококочерных форм с надежным воспроизводством [5], в ходе исследования семенной продуктивности люцерны в Удмуртской области, выявлено, что при соблюдении технологий возделывания обеспечивается получение урожайности семян на уровне 2,8 – 5, 4 ц/га [6] и т.д.

Необходимо учитывать и развитие научно-технического прогресса, ведь за последнее время значительно изменились технологии возделывания культур – используемые гербициды, инсектициды, фунгициды, техническая оснащенность. Все это вызывает необходимость в проведении исследований комплекса агротехнических, а также химических мероприятий в совершенствовании элементов технологий возделывания семян кормовых культур в условиях Красноярской лесостепи.

Примером совершенствования элементов технологии при производстве семян кормовых культур могут стать разработки лаборатории семеноводства и семеноведения кормовых культур ФНЦ «ВИК им. Р. М. Вильямса» ВНИИ кормов. За последние годы ими представлены разработки: «Технология производства семян мятлика лугового сорта Дар пастбищного типа для условий центрального региона России», позволяющая снизить затраты энергии на 26,2% по сравнению с базовым вариантом и предоставляющая экономический эффект на 8260 руб./га, «Технологии производства семян многолетних трав», «Технологии производства высококачественных семян ярового рапса Викрос» и многие другие [7].

В соседнем регионе – Западной Сибири, например, активно ведется работа по совершенствованию элементов семеноводства кормовых культур, применительно к их климату. В процессе проводимых исследований выявлено, что в лесостепной зоне большой урожай семян кормовых бобов получается при густоте 500 – 700 тыс. растений на 1 га, в степной зоне из расчета 700 тыс. на га, в более ранние сроки. Сою, сорта СибНИИК 315 лучше высевать в конце мая с нормой высева 700 тысяч всхожих семян на 1 га. Для ярового рапса в системе семеноводства выявлено, что оптимальные сроки сева 15 – 25 мая, а при более поздних сроках урожай семян снижается [8]. Активно в Западно-Сибирском регионе ведутся исследования по семеноводству других кормовых культур: клевер, редька масличная, люцерна, галега.

В лучшем состоянии находится и селекция Западной Сибири. Новые, перспективные формы кормовых культур – люцерны, сои, эспарцета, нута создаются методами биотехнологии и мутагенеза и активно вовлекаются в дальнейший селекционный процесс [9].

При планировании улучшения элементов технологий возделывания семян кормовых следует особое внимание уделять бобовым и зернобобовым культурам, как основному источнику белка и хорошему предшественнику, повышающему плодородие почв [10].

При хозяйственно-биологической оценке семян многолетних злаковых и бобовых трав [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17] выявлено, что наименьшей себестоимостью обладают эспарцет песчаный и донник белый, более затратным является производство клевера белого и мятлика лугового. Показатель себестоимости был рассчитан на основе прямых затрат при возделывании перечисленных культур на семенные цели. Цена семян всех рассмотренных видов кормовых культур выше их себестоимости, что свидетельствует о прибыльности их производства в условиях нашего региона (табл. 1).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая оценка семян многолетних злаковых и бобовых трав

Вид	Период в днях до созревания семян	Семенная продуктивность, лет	Урожайность семян, ц/га	Цена семян за кг., руб.	Себестоимость, 1 кг., руб.
Кострец безостый	90-110	5-6	0,2-0,4	110	70
Овсяница красная	85-95	3-5	0,3-0,5	150	90
Овсяница луговая	90-100	3-4	0,5-0,6	110	70
Мятлик луговой	70-75	3-4	0,2-0,3	320	200
Тимофеевка луговая	90-100	3-4	0,2-0,3	110	70
Эспарцет песчаный	85-100	2-3	0,5-1,0	38	23
Клевер белый	90-100	5-6	0,2-0,4	650	390
Клевер луговой	90-98	2-3	0,2-0,3	150	90
Донник желтый	96-124	1	0,8-0,9	48	29
Донник белый	86-91	1	0,6-0,7	50	30
Козлятник восточный	85-110	4-5	0,5-0,7	80	48
Люцерна изменчивая	110-120	3-4	0,4-0,5	230	140

Таким образом, существует дефицит отечественных семян кормовых культур, как в Красноярском крае, так и в целом по России. Почвенно-климатические условия Красноярского края позволяют получать семена кормовых культур, их производство является рентабельным.

Процесс семеноводства довольно трудоемок. Существует определенный регламент, касающийся производства и заготовки семян - Закон о семеноводстве в Красноярском крае, гласящий, что семенные посевы должны проходить апробацию, регистрацию, грунтовой контроль, лабораторный сортовой контроль, сортовой контроль, семенной контроль [17]. Поэтому для организации семеноводства в крае необходима государственная поддержка.

Развитие собственного семеноводства в крае является на сегодняшний день первоочередной задачей, в процессе чего необходимо провести совершенствование технологий производства семян кормовых культур. Развитие семеноводства возможно только путем научно-обоснованного дифференцированного подхода к технологиям возделывания семян отдельно каждой кормовой культуры, с учетом их видовых, сортовых особенностей и почвенно-климатических условий.

## Литература

1. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» №350 от 21 июля 2016 г.
2. Агропромышленный комплекс в России в 2017 году. Основные показатели АПК Российской Федерации. М.: 2017, 703 с. [<http://www.activestudy.info/osobennosti-rosta-i-razvitiya-lyucerny>, дата обращения март 2018 г.]

3. Количенко А.А. Отчет о результатах государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур на хозяйственную полезность за 2014 – 2016 годы и внесение предложений в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю в 2017 году / А. А Количенко // Филиал ФГБУ Госсортокомиссия по Красноярскому краю, республике Хакассия и Республике Тыва [gossort24.ru Красноярск 2014-2016].
4. Гольцман, С. В. Совершенствование технологии возделывания ярового рапса на маслосемена в условиях Западной Сибири: Дисс...канд-та с.-х. наук: 06.01.01. – Омск, 2018. – 114 с.
5. Е. Р. Шукис, С. К. Шукис Подбор селекционных образцов и применение технологических приемов к повышению урожайности и качества семян сорговых культур в Алтайском крае / Шукис Е. Р., Шукис С. К. // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений Отечественной селекции.: Екатеринбург. – 2011. – стр. 145 – 150.
6. Чураков, П. Л. Семенная продуктивность люцерны в условиях Удмуртской республики / П. Л. Чураков // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений Отечественной селекции.: Екатеринбург. – 2011. – стр. 187 - 190.
7. Лаборатория семеноводства и семеноведения кормовых культур ФНЦ «ВИК им. Р. М. Вильямса»[www.vniikormov.ru]
8. Кашеваров, Н. И., Данилов, В. П. Иновационные технологии в кормопроизводстве Сибири / Н. И. Кашеваров, В. П. Данилов // Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития.: Новосибирск, 2014. – С. 4 – 12.
9. Полюдина, Р. И., Рожанская О. А., Потапов, Д. А. Селекция кормовых культур в Сибири / Р. И. Полюдина, О. А. Рожанская, Д. А. Потапов // Вестник ВОГиС, 2005. Т. 9- № 3. – стр. 381 – 389.
10. Гончаров, П. Л. Кормовые культуры Сибири: биолого-ботанические основы возделывания / П. Л. Гончаров // Новосибирск. – изд-во Новосиб. ун-та. – 1992. – 264 с.
11. Васьюк В.Т. Кормовые культуры России: Справочник. – СПб: ПроФИКС, 2006. – 328 с.
12. Корма Сибири – состав и питательность: метод. Рекомендации, Новосибирск, СибНИИТИЖ, 1988, 680 с.
13. Люшинский В.В. Семеноводство многолетних трав. М.: Колос, 1973, 248 с.
14. Основные виды и сорта кормовых культур. Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. М.: Наука, 2015, ФГБНУ ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, 517 с.
15. Евтефеев Ю.Ф. Кормопроизводство / Ю.Ф. Евтефеев. – Барнаул: АГАУ, 2001. 360 с.
16. 5. Ведров Н.Г., Лазарев Ю.Г. Семеноводство и сортоведение полевых культур Красноярского края. Красноярск, 1997, 138 с.
17. Закон Красноярского края от 27 марта 2000 (с изменениями на 10.06.2014) о семеноводстве в Красноярском крае [http://docs.cntd.ru/document/].

**УДК 633.16:631.526.32**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

**Герасимов С.А.**

**Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Приведены результаты сравнительной оценки 238 образцов ячменя мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова за 2014-2017 гг. на основе достоверных отличий от стандартных сортов Ача (Новосибирская обл.) и Соболек (Красноярский край) по отдельным элементам продуктивности, урожаю и степени варьирования (Cv,%). К наиболее скороспелым (вегетационный период 64...68сут.) отнесены: Jackson, BVP-2D-1, ACAbright, ACStasey (Канада), Voll (Норвегия), Ловиса (Финляндия), Sjak (Швеция), Тарский 3 (Омская обл.) и Казьминский (Хабаровский край). Наиболее высокой способностью к продуктивному куцению обладали: двурядные ячмени (1,88...2,45 продуктивных стеблей) –CDCMcGuire (Канада), Kristaps (Латвия), Нутанс 302 (Самарская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.), Талан (Новосибирская обл.), Саша (Омская обл.), Золотник (Алтайский край); шестирядные образцы (1,38...1,43 продуктивных стеблей) –Ledus, ACAbright (Канада) и Hazen (США). Лучшим числом зерен в колосе характеризовались: двурядные образцы (22,0...23,5 шт.) –Heritage, Bishop (США), CDCMcGuire (Канада), Sv.66905, Kinnap (Швеция), BingoCarlsberg (Дания), Козак (Украина), Родник 98 (Воронежская обл.), Владимир (Московская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Степан (Челябинская обл.), Сибирский авангард (Омская обл.), Салаир (Алтайский край); шестирядные образцы (42,5...43,2 шт.) –Jackson, ACStasey (Канада) и Тарский 3 (Омская обл.). По массе 1000 зерен выделились: двурядные сорта (49,9...56,9 г.) –Феникс, Гармония (Украина), Ястреб

(Самарская обл.), Первоцелинник, Натали (Оренбургская обл.), Багрец, Калита (Свердловская обл.); шестирядные образцы (40,9...44,2 г.) –Diamond, Leduc (Канада), Kindred и Hazen (США).Повышенной массой зерна с одного растенияотличались: двурядные сорта (1,48...1,66 г.)– Степан (Челябинская обл.), Багрец, Калита (Свердловская обл.), Талан (Новосибирская обл.) и Салаир (Алтайский край); шестирядные сорта (1,69...2,01 г.) –Diamond, Leduc (Канада), Hazen (США), Колчан (Алтайский край) и Казьминский (Хабаровский край).Высоким коэффициентом хозяйственной эффективности характеризовались: двурядные формы (50,0...51,1%) – Талан (Новосибирская обл.) и Сибирский авангард (Омская обл.); шестирядные сорта (50,4...55,4%) – Codac, Etienne, Loyolla, Diamond, Leduc, Jackson, BVP-2D-1, ACAIbright, ACStacey (Канада), Hazen (США), Ловиса (Финляндия) и Казьминский (Хабаровский край). За годы исследований максимальную урожайность(590...705 г/м<sup>2</sup>) сформировали: Codac, Etienne, Diamond, ACAIbright (Канада), VaughnС.I. 11367, Kindred (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан, Танай (Новосибирская обл.) и Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.).Самое низкое варьирование урожайности показали: Koral (США) – 24,7%, ACAIbright (Канада) – 24,5%, Domen (Норвегия) – 21,3%, Cirstin (Германия) – 17,2%, Асем (Казахстан) – 24,6%, Нутанс 302 (Самарская обл.) – 23,5%, Зерноградец 770 (Ростовская обл.) – 24,1%, Ясный (Ростовская обл.) – 24,1%, Новичок (Кировская обл.) – 21,0%, Первоцелинник (Оренбургская обл.) – 19,6%, Тарский 3 (Омская обл.) – 17,1%, Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.) – 13,5%. Самой высокой селекционной ценностью генотипа по признаку «масса зерна с м<sup>2</sup>» при значении стандартного сорта Ача – 395 обладали: ACAIbright (Канада) – 442, Cirstin (Германия) – 432, Талан (Новосибирская обл.) – 423, Тарский 3 (Омская обл.) – 475, Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.) – 522. По итогам полевой оценки устойчивыми к полеганию (8,5...9,0 баллов) оказались: Codac, Etienne, Diamond, ACAIbright (Канада), VaughnС.I. 11367 (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан, Танай (Новосибирская обл.) и Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.). По содержанию белка в зерне выделились: Родник 98 (Воронежская обл.) – 14,48%, Челябинец 2 (Челябинская обл.) – 14,13% и Асем (Казахстан) – 14,14%. Высокая натура зерна отмечена у образцов: ACAIbright (Канада) – 673 г/л, Ловиса (Финляндия) – 669 г/л, Sjak (Швеция) – 668 г/л, Танай (Новосибирская обл.) – 732 г/л и Омский голозерный 1 (Омская обл.) – 857 г/л. Изученные образцы ячменя представляют практический интерес для решения региональных проблем в селекции ячменя для Восточной Сибири.

**Ключевые слова:** ячмень, коллекция, вегетационный период, элементы структуры урожая, масса зерна с м<sup>2</sup>, устойчивость к полеганию, комплексная оценка, коэффициент адаптивности, селекционная ценность генотипов.

## TEST OF THE YARN BARLEY OF THE VIR COLLECTION UNDER THE CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA

Gerasimov S.A.

Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture - a separate unit of the Federal State Research Institution «Federal Research Center» Krasnoyarsk Scientific Center of the SB RAS», Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** The results of a comparative evaluation of 238 barley samples of the world collection of VIR for 2014-2017 years based on reliable differences from the standard varieties Acha (Novosibirsk region) and Sobolek (Krasnoyarsk territory) for individual elements of productivity, yield and degree of variation (Cv,%). The fastest ripening period (vegetation period 64 ... 68 days) includes: Jackson, BVP-2D-1, AC Albright, AC Stacey (Canada), Voll (Norway), Lovisa (Finland), Sjak (Sweden), Tarsky 3 region) and Kazminsky (Khabarovsk territory). The highest capacity for productive tillering was possessed by: double-row barley (1.88 ... 2.45 productive stems) – CDC Mc Guire (Canada), Kristaps (Latvia), Nutans 302 (Samara region), Talovsky 9 (Voronezh region), Talan (Novosibirsk region), Sasha (Omsk region), Zolotnik (Altai territory); six-row samples (1.38 ... 1.43 productive stems) – Leduc, AC Albright (Canada) and Hazen (USA). The best number of grains in the ear was characterized by: two-row samples (22.0 ... 23.5 pcs.) – Heritage, Bishop (USA), CDC Mc Guire (Canada), Sv.66905, Kinnan (Sweden), Bingo Carlsberg (Denmark), Kozak (Ukraine), Rodnik 98 (Voronezh region), Vladimir (Moscow region), Zernogradets 770 (Rostov region), Stepan (Chelyabinsk region), Siberian avangard (Omsk region), Salair (Altai region); six-row samples (42.5 ... 43.2 pcs.) – Jackson, AC Stacey (Canada) and Tarski 3 (Omsk region). By weight, 1000 grains were allocated: double-row varieties (49.9 ... 56.9 g.) – Phoenix, Harmony (Ukraine), Yastreb (Samara region), Pervotselinnik, Natali (Orenburg region), Bagrets, Kalita (Sverdlovsk region. ); six-row samples (40.9 ... 44.2 g.) – Diamond, Leduc (Canada), Kindred and Hazen (USA). The increased mass of grain from one plant differed: double-row varieties (1,48 ... 1,66 g.) –Stepan (Chelyabinsk region), Bagretz, Kalita (Sverdlovsk region), Talan (Novosibirsk region) and Salair (Altai territory) ; six-row varieties (1.69 ... 2.01 g.) – Diamond, Leduc (Canada), Hazen (USA), Kolchan (Altai territory) and Kazminsky (Khabarovsk territory). High rate of economic efficiency was characterized by: double-row forms (50.0 ... 51.1%) – Talan (Novosibirsk region)

and Siberian avangard (Omsk region); six-row varieties (50.4 ... 55.4%) –Codac, Etienne, Loyolla, Diamond, Leduc, Jackson, BVP-2D-1, AC Albright, AC Stacey (Canada), Hazen (USA), Lovisa (Finland) and Kazminsky (Khabarovsk territory). Over the years of research, the maximum yield (590 ... 705 g/m<sup>2</sup>) was formed by: Codac, Etienne, Diamond, AC Albright (Canada), Vaughn C.I. 11367, Kindred (USA), Bagretz (Sverdlovsk region), Ubagan (Chelyabinsk region), Talan, Tanay (Novosibirsk region) and Abalak (Krasnoyarsk region, Tyumen region). The lowest yield variation was characterized by: Koral (USA) – 24.7%, AC Albright (Canada) – 24.5%, Domen (Norway) – 21.3%, Cirstin (Germany) – 17.2%, Asem (Kazakhstan) – 24.6%, Nutans 302 (Samara region) – 23.5%, Zernogradets 770 (Rostov region) – 24.1%, Yasny (Rostov region) – 24.1%, Novichoc (Kirov region.) – 21.0%, Pervotselinnik (Orenburg region) – 19.6%, Tarskiy 3 (Omsk region) – 17.1%, Abalak (Krasnoyarsk region, Tyumen region) – 13.5%. The highest breeding value of the genotype on the basis of «grain mass from m<sup>2</sup>» with the value of the standard variety Acha – 395 was: AC Albright (Canada) – 442; Cirstin (Germany) – 432; Talan (Novosibirsk region) – 423; Tarskiy 3 (Omsk region) – 475; Abalak (Krasnoyarsk territory, Tyumen region) – 522. According to the results of the field assessment, resistance to lodging (8.5 ... 9.0 points) was shown by: Codac, Etienne, Diamond, AC Albright (Canada), Vaughn C.I. 11367 (USA), Bagretz (Sverdlovsk region), Ubagan (Chelyabinsk region), Talan, Tanay (Novosibirsk region) and Abalak (Krasnoyarsk region, Tyumen region). The protein content in the grain was: Rodnik 98 (Voronezh region) – 14.48%, Chelyabinets 2 (Chelyabinsk region) – 14.13% and Asem (Kazakhstan) – 14.14%. The high grain content was noted for the samples: AC Albright (Canada) – 673 g/l, Lovisa (Finland) – 669 g/l, Sjak (Sweden) – 668 g/l, Tanay (Novosibirsk region) – 732 g/l and Omskijgolozernyj 1 (Omsk region) – 857 g/l. The studied barley samples are of practical interest for solving regional problems in barley breeding for Eastern Siberia.

**Keywords:** barley, collection, vegetation period, elements of the crop structure, grain mass from m<sup>2</sup>, lodging resistance, integrated assessment, adaptivity coefficient, breeding value of genotypes.

Основным источником полезных признаков и свойств зерновых культур служит мировая коллекция ВИР им. Н.И. Вавилова. Положительный эффект любой селекционной работы зависит от наличия разнообразного, хорошо изученного исходного материала и правильного подбора родительских пар для скрещивания с местными наиболее приспособленными сортами. Поэтому необходимо шире изучать коллекцию в конкретных почвенно-климатических условиях, для того чтобы выделить новые источники селекционных признаков для создания новых сортов ячменя в условиях Восточной Сибири [10].

**Цель исследований** – испытать образцы ярового ячменя коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения и выделить перспективный материал по важнейшим хозяйственно-ценным признакам в условиях Восточной Сибири.

**Материалы и методы исследований.** В 2014-2017 гг. в коллекционном питомнике проводилось испытание 238 образцов ячменя из Северной Америки, Европы, Ближнего Зарубежья и различных регионов России. В процессе изучения определяли продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям, зерновую продуктивность. В лабораторных условиях исследовали элементы структуры урожая согласно методическим указаниям ВИР [7]. Адаптивную способность и экологическую стабильность образцов оценивали по А.В. Кильчевскому и Л.В. Хотылевой [4], коэффициент адаптации [5], варьирование признака (Cv, %) определяли по Б.А. Доспехову [3]. Содержание белка в зерне определяли по ГОСТ-10846-91 [9], натуру зерна по микрометоду, предложенному С.К. Walker, J.F. Panozzo [13].

Исследования проводили в Красноярской лесостепи Восточной Сибири. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным маломощным, который характеризуется следующими средними агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 6,00 %, N-NO<sub>3</sub> (с помощью ионометрического экспресс-метода) – 31,3 мг/100 г почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 5,00 мг/100 г почвы, K<sub>2</sub>O (по Мачигину) – 21,9 мг/100 г почвы, реакция почвенного раствора – нейтральная (рН – 6,2). Предшественник – чистый пар. Площадь делянки – 1,0 м<sup>2</sup>. Посевы проведены в оптимальные для культуры сроки – 25-27 мая. Норма высева 550 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>. Уборку образцов осуществляли по мере их созревания вручную и комбайном Хеге-125С.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы исследования были контрастными: 2014 г. – избыточно влажный (ГТК – 2,11); 2015 г. – засушливый (0,95); 2016 г. – избыточно влажный (1,59); 2017 г. – умеренно влажный (1,47).

**Результаты исследований и обсуждение.** Проблема сочетания в одном генотипе скороспелости и продуктивности является актуальной для условий Восточной Сибири [11]. К числу раннеспелых образцов (вегетационный период 64...68 дн.) отнесены образцы: Jackson (66 дн.), BVP-2D-1 (68 дн.), AC Albright (65 дн.), AC Stacey (67 дн.) (Канада), Voll (67 дн.) (Норвегия), Lovisa (64 дн.) (Финляндия), Sjak (65 дн.) (Швеция), Тарский 3 (68 дн.) (Омская обл.) и Казьминский (68 дн.) (Хабаровский край).

Важную роль в повышении урожайности отводится продуктивной кустистости [2]. По итогам изучения коллекционного материала ячменя продуктивная кустистость образцов варьировала от 1,10 до 2,45 продуктивных стеблей на растение. Высокой способностью к кущению характеризовались:

двурядные ячмени – CDCMcGuire (1,95 шт.) (Канада), Kristaps (1,93 шт.) (Латвия), Нутанс 302 (2,45 шт.) (Самарская обл.), Таловский 9 (1,88 шт.) (Воронежская обл.), Талан (1,93 шт.) (Новосибирская обл.), Саша (1,90 шт.) (Омская обл.), Золотник (1,90 шт.) (Алтайский край), шестирядные образцы – Leduc (1,43 шт.), ACAIbright (1,38 шт.) (Канада) и Hazen (1,38 шт.) (США).

По числу зерен в главном колосе лучшими оказались: двурядные образцы –Heritage (22,1 шт.), Bishop (22,8 шт.) (США), CDCMcGuire (23,2 шт.) (Канада), Sv.66905 (22,5 шт.), Kinnan (23,5 шт.) (Швеция), BingoCarlsberg (22,8 шт.) (Дания), Козак (23,2 шт.) (Украина), Родник 98 (22,0 шт.) (Воронежская обл.), Владимир (23,0 шт.) (Московская обл.), Зерноградец 770 (22,0 шт.) (Ростовская обл.), Степан (22,1 шт.) (Челябинская обл.), Сибирский авангард (22,5 шт.) (Омская обл.), Салаир (23,5 шт.) (Алтайский край); шестирядные образцы –Jackson (43,1 шт.), ACStacey (42,5 шт.) (Канада) и Тарский 3 (43,2 шт.) (Омская обл.).

Масса 1000 зерен – один из важнейших элементов продуктивности, особенно в условиях засухи, который наряду с продуктивным кущением является определяющим селекционным признаком, тесно связанным с урожайностью. Двурядные ячмени характеризовались более крупным зерном в сравнении с шестирядными. По массе 1000 зерен выделились: двурядные образцы – Феникс (49,9 г.), Гармония (51,2 г.) (Украина), Ястреб (52,5 г.) (Самарская обл.), Первоцелинник (50,0 г.), Натали (51,8 г.) (Оренбургская обл.), Багрец (53,0 г.), Калита (56,9 г.) (Свердловская обл.); шестирядные образцы –Diamond (44,2 г.), Leduc (43,1 г.) (Канада), Kindred(41,3 г.) и Hazen(40,9 г.) (США).

Масса зерна одного растения зависит от продуктивного кущения, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен. Б.С. Мошков [8] считает, что при выведении новых сортов следует шире использовать индивидуальную продуктивность растений. Самую высокую массу зерна с растения сформировали: двурядные сорта –Степан (1,56 г.) (Челябинская обл.), Багрец (1,50 г.), Калита (1,66 г.) (Свердловская обл.), Талан (1,48 г.) (Новосибирская обл.) и Салаир (1,51 г.) (Алтайский край); шестирядные сорта – Diamond (2,01 г.), Leduc (1,73 г.) (Канада), Hazen (1,77 г.) (США), Колчан (1,69 г.) (Алтайский край) и Казьминский (1,70 г.) (Хабаровский край).

Уборочный индекс или коэффициент хозяйственной эффективности – один из важнейших показателей в селекционном процессе при создании сортов на повышение зерновой продуктивности [12]. Как правило, его величина выше у высокопродуктивных форм. Высокие показатели в коллекции ячменя по данному признаку отмечены: двурядные образцы – Талан (51,1%) (Новосибирская обл.) и Сибирский авангард (50,0%) (Омская обл.); шестирядные сорта –Codac (52,7%), Etienne (51,1%), Loyolla (52,1%), Diamond (55,4%), Leduc (54,1%), Jackson (53,6%), BVP-2D-1 (51,9%), ACAIbright (52,3%), ACStacey(52,0%) (Канада), Hazen(52,1%) (США), Ловиса(50,4%) (Финляндия) и Казьминский(54,9%) (Хабаровский край).

Развитие элементов продуктивности для формирования урожайности показывает норму их реакции на условия среды. Интегрированным показателем сорта является его урожайность [6]. При урожае стандартного сорта Ача – 541 г/м<sup>2</sup> достоверно высокую урожайность сформировали: Codac (597 г/м<sup>2</sup>), Etienne (689 г/м<sup>2</sup>), Diamond (590 г/м<sup>2</sup>), ACAIbright (638 г/м<sup>2</sup>) (Канада), VaughnС.І. 11367 (593 г/м<sup>2</sup>), Kindred (640 г/м<sup>2</sup>) (США), Багрец (630 г/м<sup>2</sup>) (Свердловская обл.), Убаган (626 г/м<sup>2</sup>) (Челябинская обл.), Талан (705 г/м<sup>2</sup>), Танай (625 г/м<sup>2</sup>) (Новосибирская обл.) и Абалак (601 г/м<sup>2</sup>) (Красноярский край, Тюменская обл.).

Практический интерес представляли образцы, которые обеспечили стабильный урожай за счет низкого его варьирования в различные по условиям годы: Koral (Cv=24,7%) (США), ACAIbright(Cv=24,5%) (Канада), Domen(Cv=21,3%) (Норвегия), Cirstin(Cv=17,2%) (Германия), Асем(Cv=24,6%) (Казахстан), Нутанс 302 (23,5%) (Самарская обл.), Зерноградец 770 (Cv=24,1%) (Ростовская обл.), Ясный (24,1%) (Ростовская обл.), Новичок (21,0%) (Кировская обл.), Первоцелинник (19,6%) (Оренбургская обл.), Тарский 3 (17,1%) (Омская обл.), Абалак(13,5%) (Красноярский край, Тюменская обл.).

Селекционная ценность генотипов (СЦГ<sub>i</sub>) – интегрированный показатель оценки изучаемых сортов, объединяющий в себе среднее значение какого-либо признака и его стабильность [1]. По итогам изучения коллекционного питомника ячменя самой высокой селекционной ценностью генотипа по признаку «масса зерна с м<sup>2</sup>» обладали: ACAIbright (Канада) – 442; Cirstin (Германия) – 432; Талан (Новосибирская обл.) – 423; Тарский 3 (Омская обл.) – 475; Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.) – 522 при значении стандартного сорта Ача – 395, что свидетельствует об их устойчивости к лимитирующим факторам среды и способности давать высокий и стабильный урожай. Высокое значение СЦГ указанных образцов характеризует их как ценный исходный материал в скрещиваниях с местными сортами ячменя на повышение зерновой продуктивности.

По результатам полевых и лабораторных исследований выявлены образцы ячменя, обладающие комплексомселекционно-ценных признаков: ACAIbright (Канада)– скороспелость, число всходов, продуктивное кущение, коэффициент хозяйственной эффективности, урожайность, устойчивость к полеганию; ACStacey (Канада) и Jackson (Канада) – скороспелость, число зерен в колосе, коэффициент хозяйственной эффективности; BVP-2D-1 (Канада) – скороспелость, коэффициент хозяйственной эффективности; Нутанс 302 (Самарская обл.) – продуктивный

стеблестой, продуктивное кущение; Багрец (Свердловская обл.) – масса 1000 зерен, масса зерна с растения, урожайность; Калита (Свердловская обл.) – масса 1000 зерен, масса зерна с растения; Степан (к-31117, Челябинская обл.) – число зерен в колосе, масса зерна с растения; Талан (Новосибирская обл.) – продуктивный стеблестой, продуктивное кущение, масса зерна с растения, коэффициент хозяйственной эффективности, урожайность, устойчивость к полеганию; Тарский 3 (Омская обл.) – скороспелость, число всходов, число растений перед уборкой, число зерен колосе; Казьминский (Хабаровский край) – скороспелость, масса зерна с растения, коэффициент хозяйственной эффективности. Следует отметить, что из 11 указанных образцов ячменя: ACAIbright, Багрец, Талан и Тарский 3 обладали самым высоким коэффициентом адаптации (КА=1,49; 1,47; 1,68 и 1,36), кроме того образцы ACAIbright, Талан и Тарский 3 показали высокую селекционную ценность генотипов по признаку «масса зерна с м<sup>2</sup>» (СЦГ=442; 423 и 475), что подтверждает их повышенную приспособленность к экстремальным условиям Восточной Сибири.

В целом степень устойчивости образцов к полеганию варьировала от низкой до высокой (3-9 балла). По итогам оценки выделено 10 образцов ячменя, устойчивых к полеганию в сочетании с высокой урожайностью: Codac (8,8 бал.), Etienne (9,0 бал.), Diamond (9,0 баллов), ACAIbright(8,5 баллов) (Канада), VaughnС.I. 11367 (9,0 бал.) (США), Багрец (9,0 бал.) (Свердловская обл.), Убаган(9,0 бал.) (Челябинская обл.), Талан (9,0 бал.), Танай(9,0 бал.) (Новосибирская обл.) и Абалак(бал.) (Красноярский край, Тюменская обл.).

Таким образом, по итогам изучения коллекционного материала ячменя в 2014-2017 гг. выделены перспективные образцы с хозяйственно-ценными признаками, которые могут служить в качестве источников по различным направлениям селекции ячменя в условиях Восточной Сибири:

- скороспелость: Jackson, BVP-2D-1, ACAIbright, ACStasey (Канада), Voll (Норвегия), Ловиса (Финляндия), Sjak (Швеция), Тарский 3 (Омская обл.) и Казьминский (Хабаровский край);

- продуктивное кущение: двурядные образцы – CDCMcGuire (Канада), Kristaps (Латвия), Нутанс 302 (Самарская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.), Талан (Новосибирская обл.), Саша (Омская обл.), Золотник (Алтайский край), шестирядные образцы –Leduc, ACAIbright (Канада) и Hazen (США);

- число зерен в колосе: двурядные образцы – Heritage, Bishop (США), CDCMcGuire (Канада), Sv.66905, Kinnan (Швеция), BingoCarlsberg (Дания), Козак (Украина), Родник 98 (Воронежская обл.), Владимир (Московская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Степан (Челябинская обл.), Сибирский авангард (Омская обл.), Салаир (Алтайский край); шестирядные образцы – Jackson, ACStasey (Канада) и Тарский 3 (Омская обл.);

- масса 1000 зерен: двурядные образцы – Феникс, Гармония (Украина), Ястреб (Самарская обл.), Первоцелинник, Натали (Оренбургская обл.), Багрец, Калита (Свердловская обл.); шестирядные образцы –Diamond, Leduc (Канада), Kindred и Hazen (США);

- масса зерна одного растения: двурядные образцы – Степан (Челябинская обл.), Багрец, Калита (Свердловская обл.), Талан (Новосибирская обл.) и Салаир (Алтайский край); шестирядные образцы – Diamond, Leduc (Канада), Hazen (США), Колчан (Алтайский край) и Казьминский (Хабаровский край);

- коэффициент хозяйственной эффективности: Талан (Новосибирская обл.), Сибирский авангард (Омская обл.),Codac, Etienne, Loyolla, Diamond, Leduc, Jackson, BVP-2D-1, ACAIbright, ACStasey (Канада), Hazen (Канада), Ловиса (Финляндия) и Казьминский (Хабаровский край);

- высокая стабильность урожайности: Koral (США), ACAIbright (Канада), Domen (Норвегия), Cirstin (Германия), Асем (Казахстан), Нутанс 302 (Самарская обл.), Зерноградец 770 (Ростовская обл.), Ясный (Ростовская обл.), Новичок (Кировская обл.), Первоцелинник (Оренбургская обл.), Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.);

- селекционная ценность генотипов по признаку «масса зерна с м<sup>2</sup>»: ACAIbright (Канада), Cirstin (Германия), Талан (Новосибирская обл.),Тарский 3 (Омская обл.), Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.);

- устойчивость к полеганию: Codac, Etienne, Diamond, ACAIbright (Канада), VaughnС.I. 11367 (США), Багрец (Свердловская обл.), Убаган (Челябинская обл.), Талан, Танай (Новосибирская обл.) и Абалак (Красноярский край, Тюменская обл.);

- повышенное содержание белка в зерне: Родник 98 (Воронежская обл.), Челябинец 2 (Челябинская обл.) и Асем (Казахстан); высокая натура зерна: ACAIbright (Канада), Ловиса (Финляндия), Sjak (Швеция), Танай (Новосибирская обл.) и Омский голозерный 1 (Омская обл.).

## Литература

1. Бессонова, Л.В. Оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предуралья / Л.В. Бессонова, К.Н. Неволлина// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. –2015. – № 5 (55). – С. 48–50.

2. Глуховцев, В.В. Основные элементы продуктивности ячменя: селекционная ценность и корреляция / В.В. Глуховцев// Селекция и семеноводство. – 1982. – №6. – С. 2–22.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: ИД Альянс, 1985. – 6-е изд. – . 352 с.
4. Кильчевский, А.В. Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – Минск, 1997. – 372 с.
5. Козубовская, Г.В. Формирование продуктивности сортов ярового ячменя в сухостепной зоне Волгоградской области / Г.В. Козубовская, О.Ю. Козубовская, В.И. Балакшина// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. –2017. – том 178. вып. 3. – С. 15–19.
6. Максимов, Р.А. Изучение сортообразцов ячменя мировой коллекции ВИР в условиях Среднего Урала / Р.А. Максимов // АПК России. – 2015. – Т. 74. – С. 141–144.
7. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. – СПб: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. – 64 с.
8. Мошков, Б.С. Новые биологические особенности растений пшеницы, выявленные при выращивании в условиях искусственного климата / Б.С. Мошков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1980. – № 5. – С. 71–79.
9. Разумовский, А.Г. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири / А.Г. Разумовский, Л.В. Плеханова. – Новосибирск, 2005. – 176 с.
10. Сурин, Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес) / Н.А. Сурин. – Новосибирск, 2011. – 708 с.
11. Сурин, Н.А. Создание высокопродуктивных сортов ячменя Восточно-Сибирской селекции в условиях глобального изменения климата / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин// Достижения науки и техники АПК. – 2014. – том 28. – № 6. – С. 3–6.
12. Теоретические основы селекции зерновых культур на продуктивность. – М.: Наука и техника, 1987. – 279 с.
13. Walker C.K. Development of a small scale method to determine volume and density of individual barley kernels, and the relationship between grain density and endosperm hardness /C.K. Walker, J.F. Panozzo //Journal of Cereal Science. – 2011.– 54 (2).– pp. 311–316.

**УДК 632+633.11**

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ИНТЕНСИФИКАЦИИ АГРОТЕХНИКИ**

**Горбачева А.С., Убайдуллоев А.Х.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается влияние различных фонов возделывания на структуру урожая и продуктивность мягкой яровой пшеницы районированного сорта Свирель в условиях степи Красноярского края.

**Ключевые слова:** пшеница, удобрения, предшественник, продуктивность, защита растений, гербициды, пестициды, фунгициды, инсектициды, урожайность, зерновые, азот.

**VARIABILITY OF PRODUCTIVITY ELEMENTS IN SPRING WHEAT AS A RESULT OF  
INTENSIFICATION OF FARMING**

**Gorbacheva A.S., Ubaydullaev A.H.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the influence of different cultivation backgrounds on the crop structure and productivity of soft spring wheat of the zoned variety Svirel in the steppe of the Krasnoyarsk territory.

**Keywords:** wheat, fertilizers, predecessor, productivity, plant protection, herbicides, pesticides, fungicides, insecticides, productivity, grain, nitrogen.

Производство зерна во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации, играет стратегическую и системообразующую роль и является наиболее масштабной сферой сельскохозяйственного производства. Оно выступает главным фактором обеспечения национальной и продовольственной безопасности России, является стратегически воспроизводимым продуктом самообеспечения и торговли, основным условием устойчивого развития сельского хозяйства и агропромышленного производства в целом.

При довольно высоком производстве пшеницы для продовольственных целей в РФ наблюдается дефицит высококачественного зерна. Снижение качества товарного зерна выражается в уменьшении доли высших классов и увеличении доли 3 и 4 классов. Рост урожайности и валового производства зерна зависят, наряду с совершенствованием технологий возделывания, от обеспеченности посевов семенами высоких репродукций.

Существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур рассчитаны на усредненные показатели природных условий и технико-ресурсного обеспечения. Выход за рамки этих условий ставит земледельца в затруднение с выбором альтернативы в конкретных производственных ситуациях [1]. Поэтому совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы с применением новых районированных и перспективных сортов, новейших средств химизации и оптимальных доз удобрений под планируемую урожайность является безусловно **актуальным**. Для полной реализации потенциала продуктивности сортов яровой пшеницы и повышения качества семян необходимы научные исследования по использованию семян первых репродукций, рациональному применению минеральных удобрений, оптимизации защиты растений и др.

В связи с вышеизложенным, анализ комплексного воздействия предшественника, удобрений и пестицидов на урожайность яровой пшеницы востребованного районированного сорта Свирель в условиях степи Минусинского района является безусловно актуальными.

На исследование была поставлена следующая **цель**: установить наиболее рентабельные элементы технологии возделывание мягкой яровой пшеницы районированного сорта Свирель обеспечивающие получение высоких урожаев в условиях степной зоны Минусинского района.

Для достижения поставленной нами цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить структуру полученного урожая сортов яровой пшеницы районированного сорта Свирель в зависимости от фонов питания, предшественника и пестицидов.
2. Установить роль предшественника, минерального питания и современных средств защиты растений на урожайность яровой пшеницы районированного сорта Свирель.
3. Выявить и рекомендовать производству более эффективный фон для получения максимальной урожайности при возделывании яровой пшеницы сорта Свирель в степной зоне Минусинского района.

Для реализации поставленных на исследование задач в 2017 году нами был заложен опыт на базе опытного поля ГСУ «Минусинское», на территории базового хозяйства ООО «Русь +» Минусинского района Красноярского края. В качестве предшественника был выбран один из наиболее часто используемых сельскохозяйственными товаропроизводителями - зерновой. Почва опытного участка представлена черноземом южным среднетяжелым. После проведенного предварительно анализа почвы на обеспеченность питательными элементами данный перечень сортов был посеян в первую декаду мая селекционной сеялкой СС - 11 "Альфа" с нормой высева 4,5 млн.всх.з./га, способ сева – рядовой, глубина 4 см. Перед посевом все семена были обработаны протравителем Ломадор, КС 0,15 л/т. Общая площадь делянок 12 м<sup>2</sup>, учетная 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, способ размещения делянок рандомизированный [2]. Почвенный анализ на НРК показал очень высокое и высокое содержание Р и К и низкое содержание N, в связи с этим в качестве удобрения применили аммиачную селитру (34,4 %) в физическом весе 250 кг/га, на программируемую урожайность 50 ц/га. В качестве СЗР применяли фунгициды, гербициды и инсектициды в течении вегетации: Пума Супер 100, КС 0,6 л/га; Прозаро Квантум, КЭ 0,6 л/га; Децис Эксперт, КЭ 0,125 л/га, а так же в баковую смесь был добавлен препарат Ультромаг Профи 2 л/га для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами. Уборка проводилась в третью декаду августа.

Метеорологические условия вегетационного периода имели различия по количеству влаги и режимам среднесуточных температур в сравнении со среднесезонными данными (табл. 1).

Таблица 1 – Погодные условия места проведения опыта по данным ГМС Минусинского района

Показатели	май	июнь	июль	август
Среднесуточная температура, °С (2017 г.)	12,4	20,5	19,6	16,8
Температура, °С - среднесезонный показатель	11,4	17,5	19,8	17,3
Сумма осадков, мм (2017 г.)	44	54	125	77
Осадки, мм - среднесезонный показатель	39	54	69	65
ГТК (2017 г.)	1,0	0,8	2,0	1,5
ГТК среднесезонный показатель	1,1	1,0	1,3	1,2

Метеорологические условия мая, июня и августа в 2017 году по своим гидротермическим характеристикам были схожи со среднесезонными данными. Июнь месяц был не многим теплее обычного, поэтому ГТК слегка превысил средние величины. Такие размеры ГТК характерны для засушливых зон степи. В июле выпало осадков в два раза больше от среднесезонного значения и условия тепло и влагообеспеченности составили 2,0 ГТК, что характерно для избыточно влажной зоны. Величина гидротермического коэффициента августа в 2017 году была характерна для умеренно влажной зоны.

В результате проведенных экспериментов нами были получены следующие показатели (табл. 2).

Таблица 2 – Роль фонов возделывания в формировании структуры урожайности сорта Свирель в степи Красноярского края

Зерновой предшественник	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	2,3	1,2	12	22	0,75	34	20,4
СЗР	2,4	1,4	12	23	0,89	39	29,8
аммиачная селитра	1,6	1,8	14	29	1,05	36	29,6
аммиачная селитра + СЗР	2,2	1,9	14	27	1,05	39	44,3
размах изменчивости признака	1,6-2,4	1,2-1,9	12-14	22-29	0,75-1,05	34-39	20,4-44,3
средняя	2,1±0,6	1,6±0,5	13±1,8	25±5,3	0,94±0,2	37±3,9	31±15,7

Анализ полученных результатов показал, что, практически все элементы структуры урожая имеют тенденцию роста при применении средств интенсификации. Особенно выделяются при этом продуктивная кустистость, которая увеличивается более чем на 35 % и количество зерен в колосе с прогрессом в 25 %.

Рассматривая урожайность данного районированного сорта отмечено, что элементы интенсификации примененные по отдельности сыграли роль в увеличении продуктивности в равной степени: при внесении аммиачной селитры урожайность культуры составила 29,6 ц/га, а при применении СЗР 29,8 ц/га. Самым продуктивным оказалось комплексное применение и удобрений и пестицидов, урожайность по сравнению с контролем повысилась более, чем в 2 раза (рис. 1).

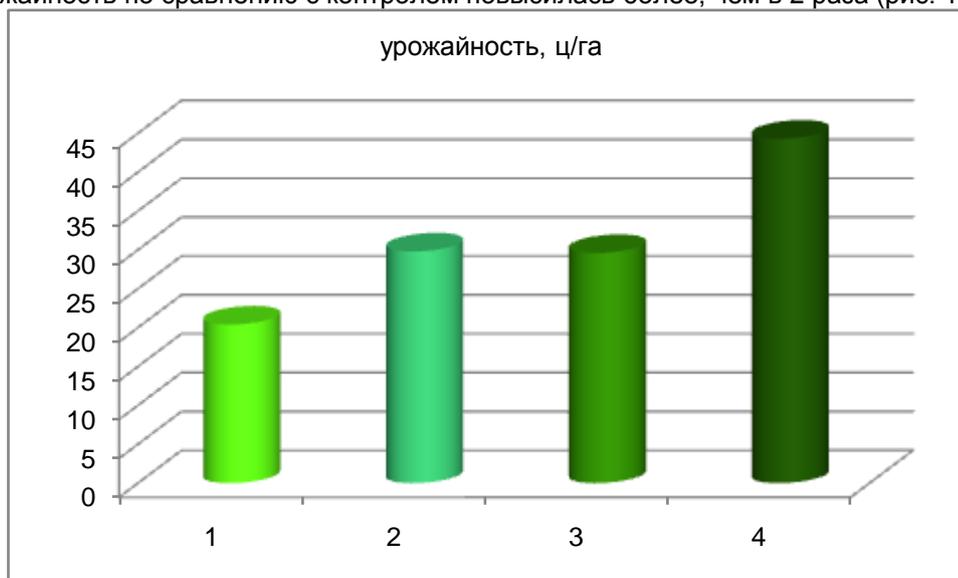


Рисунок 1 – Варьирование урожайности мягкой яровой пшеницы по фонам возделывания, ц/га.

Применив для статистической обработки метод парного двухвыборочного t-теста для средних величин нами установлены достоверные различия между количеством растений млн шт/га и урожайностью при P=0,01, между урожайностью и продуктивной кустистостью при P=0,008, а так же достоверными различия были между показателями продуктивности, количеством колосков в колосе и массой зерна колоса при P 0,02 и 0,008 соответственно.

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа влияния интенсификации фона возделывания на продуктивность яровой пшеницы в степи Красноярского края

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между фонами	4611,694	6	925,7959143	55,83888284	7,9644E-12	2,5727
Внутри фонов	745,7304	21	16,57977143			
Итого	5902,951	27				

Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Свирель (при  $7,9644E-12$ ), показатель силы влияния составил 78,1 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (44,3 ц/га), минимальный (20,4 ц/га) – по зерновому предшественнику (контроль).

1. Наибольшим откликом на применение удобрений и средств химической защиты растений из элементов структуры урожая у яровой пшеницы сорта Свирель отличаются продуктивная кустистость и количество зерен в колосе, их величина менялась от 1,2 до 1,9 и от 22 до 29 зерен соответственно.

2. Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Свирель (при  $P = 7,96E-12$ ), показатель силы влияния составил 78,1 %.

3. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы сорта Свирель по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (44,3 ц/га), минимальный (20,4 ц/га) – по зерновому 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.

УДК 633.2(571.51)

### ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПО ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Дедова Л.С.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье представлена оценка питательной ценности по кормовым единицам, сырому и переваримому протеину, обменной энергии, кормопротеиновым единицам и продуктивности по сбору сырого и переваримого протеина многолетних бобово-злаковых травосмесей среднесрочного сенокосного использования.

**Ключевые слова:** многолетние травы, питательная ценность, продуктивность, протеин, обменная энергия, кормовые единицы, кормопротеиновые единицы.

### VALUTION MNOGOLETNIYE PERENNIAL LEGUMINOUS CEREALS TRAVOSMESY ON NUTRIENT VALUES AND PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK LESOSTEP'

Dedova L. S.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** The article presents an assessment of nutritional value for feed units, raw and digestible protein, exchange energy, feed-protein units and productivity for the collection of raw and digestible protein of perennial legume-grass mixtures of medium-term haymaking.

**Keywords:** perennial herbs, nutritional value, productivity, protein, exchange energy, fodder units, feed-protein units.

В настоящее время особое значение в кормопроизводстве приобретает полноценное сбалансированное кормление, животноводство нуждается не просто в кормах, а в кормах высокого качества. Одним из путей решения этой проблемы является расширение посевов многолетних бобово-мятликовых смесей. Травосмеси отличаются высоким сбором сухого вещества, сырого и переваримого протеина, питательной ценностью и имеют значение в укреплении кормовой базы. Из многолетних трав лучшими являются бобово-злаковые смеси, которые дают высококачественные, сбалансированные по питательным веществам корма, которые хорошо адаптированы к Сибирским условиям и имеющие стабильную урожайность в сравнении с одновидовыми посевами [1, 2].

Опыт заложен в 2010 году, 10 августа перед массовым выпадением осадков. Исследования по названной теме проводили в 2015, 2016 г. Размещение сортов и делянок методом систематических повторений, повторность – четырехкратная. Площадь делянок – 3 м<sup>2</sup>. Способ посева – рядовой, сеялкой ССФК-7. Почва опытного участка – обыкновенный среднегумусный среднemocный тяжелосуглинистый чернозём, предшественник – пар. Распределение температур и осадков по месяцам вегетационного периода было крайне неравномерным. Гидротермический коэффициент

(ГТК) для периода активной вегетации по многолетним данным (метеостанция Сухобузимо) составляет 1,23.

По показателю ГТК засушливые условия складывались в июне и сентябре 2016 г., недостаточные – в июле и августе, и избыточные – в мае. Гидротермический коэффициент в 2015 г. соответствовал умеренному увлажнению 1,22, 2016 г.- соответствовал засушливым условиям 0,87. В целом июль и август вегетационного периода 2016 г. по сумме осадков был близок к норме 57 и 54 мм при норме 64,5 и 58,6 мм. Среднесуточная температура воздуха этих месяцев была несколько выше нормы, что положительно отразилось на урожайности многолетних трав в этом году.

Закладка опытов и наблюдения проводились согласно методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [7]. Статистическая обработка результатов проведена по методике Б.А. Доспехова [4]. Качественный анализ кормов проводился в научно-исследовательском испытательном центре по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» по общепринятым методикам зоотехнического анализа кормов. Учет урожайности проводили в фазу начала цветения.

Кормопротеиновые единицы (КПЕ) в 1 кг корма определяли по методу Мартиросова [6]:

$$\text{КПЕ} = (\text{КЕ} + 12 \text{ ПП}) / 2$$

КЕ – содержание кормовых единиц в 1 кг корма

12 – коэффициент

ПП – содержание в 1 кг корма переваримого протеина, кг.

Для исследования было взято 10 трехкомпонентных смесей на основе злаковых и бобовых видов, предназначенных для среднесрочного сенокосного использования: кострец безостый, тимофеевка луговая, люцерна гибридная, эспарцет песчаный, галега восточная, донник желтый, клевер луговой. Соотношение компонентов в смеси составляло 65 %:30 %:65 % и 75 %:40 %:75 % от нормы высева в чистом виде. Для систематизации смеси обозначили номерами: № 1 кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + люцерна гибридная 65 % (К(65 %)+Т(30%)+Л(65 %)), № 2 кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + эспарцет песчаный 65 % (К(65 %)+Т(30 %)+Э(65 %)), № 3 кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + галега восточная 65 % (К(65 %)+Т(30 %)+Г(65 %)), № 4 кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + донник желтый 65 % (К(65 %)+Т(30 %)+Д(65 %)), № 5 кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + клевер луговой 65 % (К(65 %)+Т(30 %)+Кл(65 %)), № 6 кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + люцерна гибридная 75 % (К(75 %)+Т(40 %)+Л(75 %)), № 7 кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + эспарцет песчаный 75 % (К(75 %)+Т(40 %)+Э(75 %)), № 8 кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + галега восточная 75 % (К(75 %)+Т(40 %)+Г(75 %)), № 9 кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + донник желтый 75 % (К(75 %)+Т(40 %)+Д(75 %)), № 10 кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + клевер луговой 75 % (К(75 %)+Т(40 %)+Кл(75 %)). Соотношение компонентов в смесях взято в соответствии региональных рекомендаций для условий Сибири [3]. За контроль взята тимофеевка луговая.

Целью работы являлась оценка травосмесей среднесрочного сенокосного использования многолетних бобово-злаковых трав в условиях Красноярской лесостепи.

Задачи:

1. установить питательную ценность сухого вещества многолетних бобово-злаковых трав;
2. оценить многолетние бобово-злаковые травосмеси по сбору сырого протеина;
3. оценить многолетние бобово-злаковые травосмеси по сбору переваримого протеина.

При составлении кормов для крупного рогатого скота необходимо, прежде всего, знать потребность животных в сухом веществе и его содержание в корме. Количество сухого вещества в корме – важный показатель питательности [5]. В наших исследованиях по содержанию сырого протеина контроль тимофеевку превосходят все исследуемые варианты кроме травосмеси кострец 65 % + тимофеевка 30 %+ клевер 65%. Содержание переваримого протеина у контроля тимофеевки луговой составило 10,24 %, у травосмесей от 10 % в варианте № 5 до 13,56 % в варианте № 10. Более высокое в сравнении с контролем тимофеевка луговая содержание переваримого протеина и кормопротеиновых единиц так же имели травосмеси за исключением пятого и седьмого вариантов. Больше содержание кормовых единиц в сухом веществе корма было у травосмесей кострец 65 % + тимофеевка 30 %+ эспарцет 65%, кострец 75 % + тимофеевка 40 % + эспарцет 75 % и кострец 65 % + тимофеевка 30 %+ донник 65%: 1,19, 1,20 и 1,22 к. ед.

Питательность кормов выражают в единицах обменной энергии (ОЭ). Оценка качества многолетних одновидовых и смешанных посевов при скашивании в фазу начала цветения показала, что лучшими по содержанию энергии являются травосмеси кострец 65 % + тимофеевка 30 %+ донник 65%; кострец 75 % + тимофеевка 40 % + эспарцет 75 % (табл. 1).

Таблица 1 – Питательная ценность многолетних бобово-злаковых трав, 2015-2016 гг.

№	Вид, смесь	Корм. ед	Протеин, %		ОЭ, МДж/кг	КПЕ (кормопротеиновые единицы)
			сырой	переваримый		
	Тимофеевка (Т)	1,20	15,28	10,24	14,90	1,82
1.	К(65 %)+Т(30%)+Л(65 %)	1,13	18,18	12,18	14,50	1,87
2.	К(65 %)+Т(30 %)+Э(65 %)	1,19	16,69	11,18	14,81	1,86
3.	К(65 %)+Т(30 %)+Г(65 %)	1,13	19,01	12,74	14,44	1,89
4.	К(65 %)+Т(30 %)+Д(65 %)	1,22	16,91	11,33	15,01	1,90
5.	К(65 %)+Т(30 %)+Кл(65 %)	1,18	14,93	10,00	14,78	1,78
6.	К(75 %)+Т(40 %)+Л(75 %)	1,18	17,63	11,81	14,79	1,89
7.	К(75 %)+Т(40 %)+Э(75 %)	1,20	15,08	10,10	14,92	1,81
8.	К(75 %)+Т(40 %)+Г(75 %)	1,18	17,70	11,86	14,78	1,89
9.	К(75 %)+Т(40 %)+Д(75 %)	1,17	17,09	11,45	14,70	1,85
10.	К(75 %)+Т(40 %)+Кл(75 %)	1,17	20,25	13,56	14,73	1,99

Для полноценного питания животных необходимо, чтобы на кормовую единицу приходилось около 100 г переваримого протеина. Сравнительный анализ за 2015-2016 гг. показал, что контроль тимофеевку луговую по сбору сырого протеина превзошли травосмеси кострец 65 % + тимофеевка 30 % + люцерна 65 %; кострец 65 % + тимофеевка 30 % + галега 65 %, кострец 65 % + тимофеевка 30 % + донник 65 %, кострец 75 % + тимофеевка 40 % + люцерна 75 %, кострец 75 % + тимофеевка 40 % + эспарцет 75 %, кострец 75 % + тимофеевка 40 % + галега 75 % и кострец 75 % + тимофеевка 40 % + клевер 75 %. Прибавки названных смесей к контролю составляли от 0,06 т/га у варианта № 4 до 0,53 т/га у варианта № 6 (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка многолетних бобово-злаковых травосмесей по сбору сырого и переваримого протеина при скашивании в начале цветения, 2015-2016 гг., т/га

№	Вид, смесь	Сбор сырого протеина, т/га	Прибавка		Сбор переваримого протеина, т/га	Прибавка	
			т/га	%		т/га	%
	Тимофеевка (Т)	0,31			0,21		
1.	К(65 %)+Т(30%)+Л(65 %)	0,70	0,39	125,8	0,46	0,25	119,0
2.	К(65 %)+Т(30 %)+Э(65 %)	0,33	0,02	6,5	0,21	0	0
3.	К(65 %)+Т(30 %)+Г(65 %)	0,54	0,23	74,2	0,36	0,15	71,4
4.	К(65 %)+Т(30 %)+Д(65 %)	0,37	0,06	19,4	0,24	0,03	14,3
5.	К(65 %)+Т(30 %)+Кл(65 %)	0,18	-0,13	-41,9	0,12	-0,09	-42,9
6.	К(75 %)+Т(40 %)+Л(75 %)	0,84	0,53	171,0	0,56	0,35	166,7
7.	К(75 %)+Т(40 %)+Э(75 %)	0,48	0,17	54,8	0,32	0,11	52,4
8.	К(75 %)+Т(40 %)+Г(75 %)	0,44	0,13	41,9	0,29	0,08	38,1
9.	К(75 %)+Т(40 %)+Д(75 %)	0,33	0,02	6,5	0,22	0,01	4,8
10.	К(75 %)+Т(40 %)+Кл(75 %)	0,38	0,07	22,6	0,25	0,04	19,0
	НСР <sub>0,5</sub>	0,02			0,01		

По сбору переваримого протеина превосходили контроль те же травосмеси, которые превосходили по сбору сырого протеина. Их прибавки к контролю составляли от 0,03 т/га у варианта кострец 65 % + тимофеевка 30 % + донник 65 % до 0,35 т/га у варианта кострец 75 % + тимофеевка 40 % + люцерна 75 % (см. табл. 2).

Таким образом, питательная ценность и продуктивность многолетних трав и их смесей при сенокосном использовании зависела от вида трав, состава смеси, биологических особенностей и погодных условий периода вегетации.

По содержанию сырого протеина, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц в сухом веществе корма выделились травосмеси кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + клевер луговой 75 %, кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + донник желтый 65%, кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + галега восточная 65% и кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + люцерна гибридная 75 %. По содержанию кормовых единиц и обменной энергии кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 % + донник желтый 65% и кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + эспарцет песчаный 75 %.

Сбор сырого и переваримого протеина зависел от содержания протеина в сухом веществе корма и урожайности сухого вещества.

Сбор сырого протеина травосмесей многолетних бобово-злаковых трав составлял от 0,18 т/га у травосмеси кострец безостый 65 % + тимофеевка луговая 30 %+ клевер луговой 65% до 0,84 т/га у травосмеси кострец безостый 75 % + тимофеевка луговая 40 % + люцерна гибридная 75 %. Максимальные прибавки к контролю тимофеевка луговая обеспечивала травосмесь кострец безостый + тимофеевка луговая + люцерна гибридная с соотношением компонентов 65 %: 30 %:65 % и 75 %:40 %:75 %. Прибавки названных смесей по сбору сырого протеина составляли 125,8 % и 171 %, по сбору переваримого протеина 119 % и 166,7 % соответственно.

### Литература

1. Байкалова, Л.П. Кормопроизводство Сибири / Л.П. Байкалова. – Красноярск.: КрасГАУ, 2013. – 322 с.
2. Байкалова, Л.П. Возделывание злаково-бобовых травосмесей как оптимизация урожайности среднесрочных сенокосов / Л.П. Байкалова, Е.В. Кожухова // Вестник КрасГАУ. –2013а. - № 5. – С.68–74.
3. Гончаров, П.Л. Кормовые культуры Сибири / П.Л. Гончаров. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1992. – 263 с.
4. 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.
5. Косяненко Л.П. Практикум по кормопроизводству / Л.П. Косяненко, А.Т. Аветисян. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – 335 с.
6. Мартиросов С.И. Экономическая оценка кормовых культур / С.И. Мартиросов // Сб. науч. трудов АЧИМСХ. Вып. 18, 1964, 67 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИК им. В. Р. Вильямса. – М. – 1987. – 197 с.

УДК 632:633.11

#### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Деменева А.А., Бустонов Х.О.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается влияние различных предшественников и фонов возделывания на содержание белка в зерне яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи.

**Ключевые слова:** пшеница, качество зерна, предшественник, удобрения, защита растений, гербициды, пестициды, фунгициды, инсектициды, белок.

#### **THE INFLUENCE OF DIFFERENT PREDECESSORS AND BACKGROUNDS OF CULTIVATION ON PROTEIN CONTENT IN GRAIN OF SPRING WHEAT**

**Demeneva A.A., Bustonov H.O.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the influence of various precursors and backgrounds of cultivation on protein content in the grain of spring wheat of Novosibirsk breeding in conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe.

**Keywords:** wheat, grain quality, forerunner, fertilizers, plant protection, herbicides, pesticides, fungicides, insecticides, protein.

Продуктивность и качество всех зерновых культур, в частности пшеницы, хотя и обусловлены биологическими особенностями сортов, но в значительной степени зависят также от условий выращивания [1, 4]. Исследованиями ряда учёных установлено, что на качество зерна пшеницы существенное влияние оказывают природные и агротехнические факторы [1, 5].

Чтобы активно влиять на качественные показатели зерна яровой пшеницы, необходимо знать, с одной стороны, требования, предъявляемые к качеству зерна заготовительными организациями и пищевой промышленностью, с другой - закономерности изменения качества зерна под влиянием внешних факторов и агротехнических приемов [6].

Содержание белка относится к важнейшему показателю качества зерна пшеницы, от него зависит питательная ценность зерна, его мукомольно-хлебопекарные, технологические свойства и товарная ценность зерна [3, 4, 7]. При недостаточном количестве белка в зерне снижается

питательная ценность, негативно сказываясь на технологических свойствах, затрудняя переработку зерна [2, 8].

Белки обладают многочисленными свойствами, что обусловлено огромным разнообразием их структуры, а также бесконечным числом их физических и химических превращений. Белки - важнейший фактор биологической и пищевой ценности хлеба, крупы, макаронных изделий, кормов для животных [9].

**Целью работы** являлось изучение роли различных предшественников и фонов возделывания в варьировании содержания белка у зерна яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края.

**Задачи** поставленные в ходе проведения исследований:

1. Определить влияние интенсификации элементов технологии возделывания на содержание белка в зерне яровой пшеницы.

2. Изучить варьирование содержания белка в зерне яровой пшеницы в зависимости от предшественников, минеральных удобрений и СЗР.

3. Установить фон возделывания оказывающий наибольшее положительное влияние на содержание белка в зерне пшеницы.

**Объект исследований.** В качестве объекта исследований для оценки содержания белка были выбраны сорта мягкой яровой пшеницы включенные в Государственный реестр районирования по лесостепной зоне Красноярского края: Новосибирская 15, Новосибирская 18, Новосибирская 29 и Новосибирская 31, так же перспективные сорта Новосибирская 14, Новосибирская 41.

Работа выполнялась по результатам полевого опыта «Отзывчивость современных сортов яровой пшеницы на предшественники, удобрения и фитосанитарные средства» кафедры растениеводства Красноярского ГАУ, проведенного в учебном хозяйстве «Миндерлинское» в 2016 году. Опыт заложен по методике конкурсного сортоиспытания.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднемощным среднегумусным, тяжелосуглинистым. Обработка почвы осуществлялась согласно требованию зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для Красноярской лесостепи.

Предшественники: чистый пар и зерновые (яровая пшеница).

После проведенного предварительно анализа почвы на обеспеченность питательными элементами данный перечень сортов был посеян во вторую декаду мая зерновой сеялкой ССНП-16 с нормой высева 5,0 млн.всх.з./га, способ сева – рядовой, глубина 4 см. Общая площадь делянки 12 м<sup>2</sup>, учетная 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, способ размещения делянок рандомизированный. В качестве фонов использовали: 1. удобренные зерновые; 2. удобренный пар; 3. пар с СЗР; 4. зерновые с СЗР; 5. удобренные зерновые с СЗР; 6. удобренный пар с СЗР. Уборка проведена в первую декаду сентября в фазу конец восковой, начало твердой спелости.

Почвенный анализ на НРК показал очень высокое и высокое содержание Р и К и очень низкое содержание N как по пару, так и по зерновому предшественнику, в связи с этим в качестве удобрения применили аммиачную селитру (34,4 %) в физическом весе 200 кг/га, на программируемую урожайность 40 ц/га.

В качестве СЗР применяли фунгициды, гербициды и инсектициды ВиалТрасТ, ВС 0,4 л/т; Паллас 45. МД 0,5 л/га; Зенон Аэро, КЭ 1 л/га; Цунами, КЭ 0,15 л/га, а так же в баковую смесь был добавлен препарат Ультромаг Профи 2 л/га для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами.

После проведения анализов нами были получены следующие результаты (таблица 1):

Таблица 1 – Изменчивость содержания белка в зерне пшеницы на различных фонах возделывания, %

Фон	Размах изменчивости	Среднее	Ошибка средней	V, %	Отклонение от контроля
Зерновые	12,7 – 16,0	14,32	0,49	8,4	st
Зерновые +удобрения	12,8 – 16,1	14,78	0,44	7,4	0,47
Зерновые +СЗР	13,8 – 15,5	14,53	0,27	4,5	0,22
Зерновые +удобрения +СЗР	13,3 – 16,2	14,83	0,42	6,9	0,52
Пар	13,6 – 18,4	16,12	0,64	9,8	1,80
Пар +удобрения	14,9 – 18,9	16,68	0,54	8,0	2,37
Пар +СЗР	12,4 – 18,1	16,03	0,80	12,3	1,72
Пар +удобрения +СЗР	14,5 – 18,9	16,72	0,65	9,6	2,40

При НСР 5%

1,59

Согласно данным таблицы 1, наибольшее отклонение от контроля (то есть наибольшее содержание белка в зерне) имели варианты пар + удобрения (16,68 %) и пар + удобрения + СЗР (16,72 %). Наименьшее отклонение от контроля (то есть наименьшее содержание белка в зерне)

имел вариант с зерновым предшественником и с комплексом СЗР (14,53 %). Также из таблицы видно, что на содержание белка большее влияние оказывали предшественник и использование удобрений.

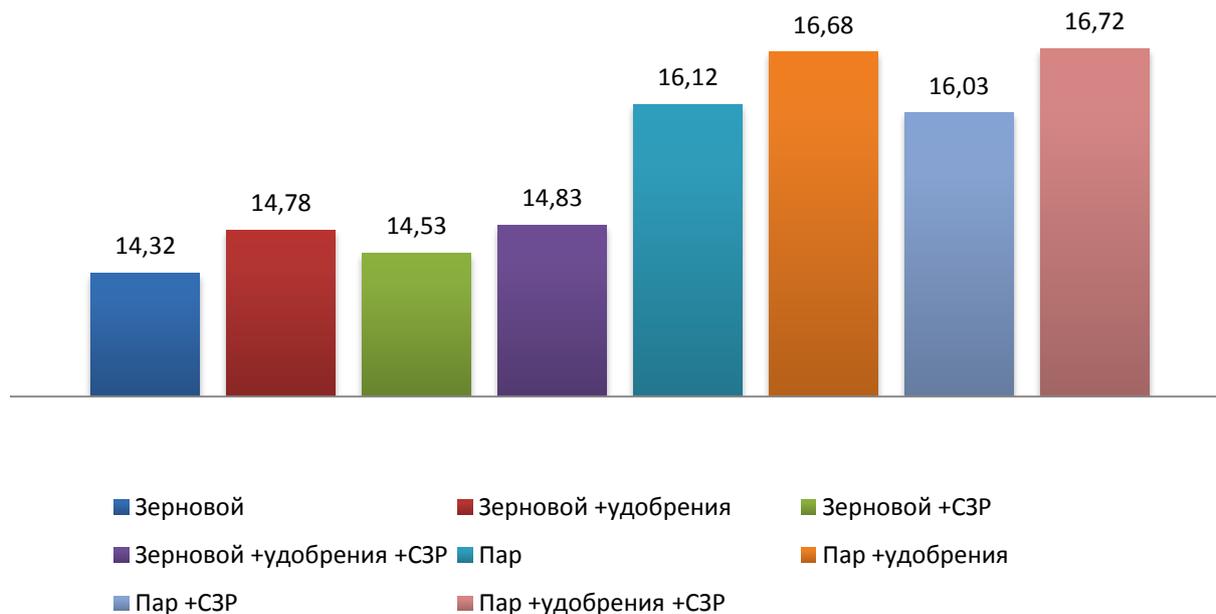


Рисунок 1 – Варьирование средних показателей содержания белка в зерне мягкой яровой пшеницы в зависимости от фона и предшественника, %

Из рисунка 1 видно, что на пару белковость зерна выше, чем на зерновом предшественнике не зависимо от средств интенсификации. Самые высокие показатели отмечены на паровом предшественнике с удобрениями и на паровом предшественнике с удобрениями и с средствами защиты растений, и составили 16,68% и 16,72% соответственно.

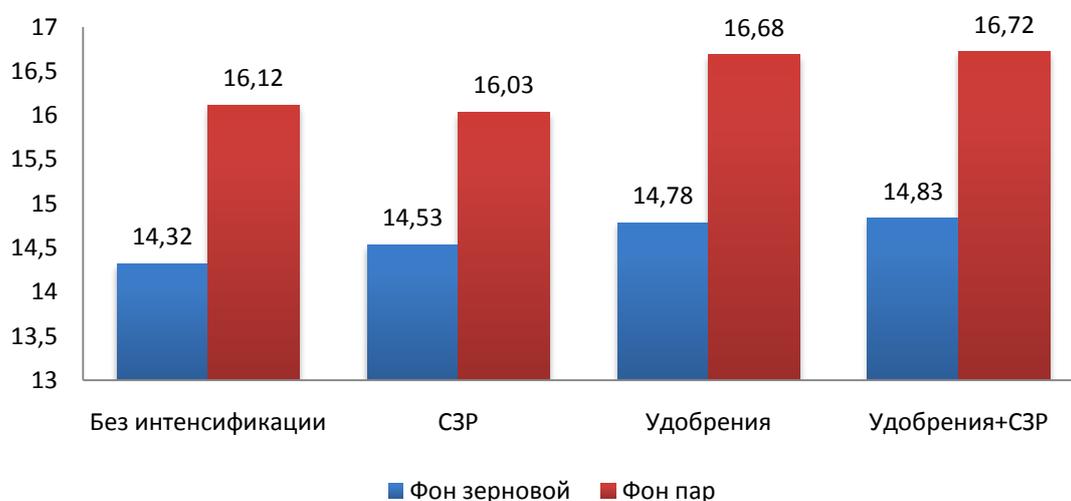


Рисунок 2 – Средняя белковость в вариантах с интенсификацией к варианту без интенсификации на зерновом и паровом предшественниках, %

Согласно дисперсионному анализу различия с контролем у вариантов с зерновым предшественником не значимы статистически ( $p > 0,05$ ), но ситуация у вариантов с паровым предшественником противоположная - различия статистически значимы у вариантов пар ( $p = 0,025$ ) и пар+СЗР ( $p = 0,049$ ) и в высокой степени статистически значимы ( $p < 0,01$ ) у вариантов пар+удобрения ( $p = 0,004$ ) и пар+удобрения+СЗР (0,007). Кроме того, различия между группами оказались статистически значимыми ( $p = 0,028$ ).

Анализ показателей силы влияния (отношение факториальной дисперсии к общей, выраженное в процентах) показал, что содержание белка в зерне на 33,04 % определялось предшественником, на 2,11 % интенсификацией, на 0,31 % взаимодействием факторов «Предшественник» и «Интенсификация» и на 64,54 % - прочими (случайными, не учтенными) факторами (рис. 3).



Рисунок 3 – Анализ показателей силы влияния факторов на содержание белка в зерне, %

#### Выводы.

1. Наибольшее отклонение от контроля в сторону увеличения имели варианты: пар+удобрения и пар+удобрения+СЗР (16,7%). Наименьшее отклонение от контроля, то есть самое низкое содержание белка в зерне имел вариант с зерновым предшественником+СЗР (14,5%). На количество белка большее влияние оказывали предшественник и использование удобрений.

2. На паровом предшественнике белковость зерна выше, чем на зерновом, не зависимо от применения средств интенсификации. Самые высокое количество белка зафиксировано на паровом предшественнике с удобрениями и на паровом предшественнике с удобрениями и со средствами защиты растений, 16,68% и 16,72% соответственно.

3. Анализ показателей силы влияния выявил, что содержание белка в зерне на 33,04 % определялось предшественником, на 2,11 % интенсификацией, на 0,31 % взаимодействием факторов «Предшественник» и «Интенсификация». Прочими случайными и не учтенными факторами его количество определяется на 64,54 %.

#### Литература

1. Дерянова, Е. Г. Условия получения высококачественного зерна яровой пшеницы/ Е.Г. Дерянова// Вестник Алтайского государственного аграрного университета – 2003 – №2 – С. 64-65.
2. Келер В.В. Влияние гидротермических условий на формирование белка районированных сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края/ В.В. Келер// Вестник Красноярского государственного аграрного университета – 2008 – № 1 – С. 56-59.
3. Келер В.В. Экологические и сортовые особенности формирования технологических качеств яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края/ В. В. Келер ; под ред. Н. Г. Ведрова – Красноярск, Красноярский гос. аграрный ун-т., 2007 – 122 с.
4. Коданев, И. М. Повышение качества зерна/ И. М. Коданев – М. : Колос, 1976. – 304 с.
5. Никулин, А. Ф. Качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от типа созревания сорта и погодных условий вегетации/ А.Ф. Никулин// Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2012 – 5(37-1) – С. 64-66.
6. Оценка хлебопекарных качеств зерна пшеницы при различных экспозициях электромагнитного поля сверхвысокой частоты/ Е.П. Кондратенко [и др.]// Вестник НГАУ – 2015 – 2(35) – С. 57-63.
7. Пинчук, Л.Г. Физико-химические и технологические свойства зерна яровой пшеницы, возделываемой в Кузнецкой котловине: автореф. Дис. ... канд. с.-х. наук / Л.Г. Пинчук. – Новосибирск, 2000. – 17 с.
8. Стрижова, Ф.М. Реакция сортов яровой мягкой пшеницы на различные условия произрастания / Ф.М. Стрижова, Ю.Н. Титов, В.М. Стрижов. – Барнаул, 2009. – 150 с.
9. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб.пособие/ З. М. Медведева, Н. Н. Шипилин, С. А. Бабарыкина – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 340 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВАЛЬНОЙ И ПЛОСКОРЕЗНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД КУКУРУЗУ В ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ**

**Ильченко И.О.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация.** Кукуруза – важная кормовая культура. Цель исследований – изучить влияние отвальной и плоскорезной обработки почвы под кукурузу и их влияние на динамику доступной влаги в почве, плотность сложения, засоренность посевов и урожайность зеленой массы кукурузы. Для этого был заложен полевой опыт. Результаты исследований свидетельствуют об отсутствии существенных изменений плотности сложения в пахотном слое почвы изученных вариантов (0.92-0.95 г/см<sup>3</sup>). На варианте с отвальной вспашкой сырая масса сорняков составляла 190 г/м<sup>2</sup>, на варианте с плоскорезным рыхлением – 230 г/м<sup>2</sup>. В 2016 году урожайность зеленой массы кукурузы на изучаемых вариантах была практически одинаковой. В 2017 году неоспоримое преимущество имел вариант с плоскорезным рыхлением.

**Ключевые слова:** минимальная обработка почвы, чернозем выщелоченный, засоренность посевов, кукуруза, фитосанитарное состояние, агроценоз, сорные растения.

**COMPARATIVE EFFICIENCY OF DRAWING AND FLAT-BASED BASIC SOIL PROCESSING UNDER CORN IN ZERNOPARIPHASHNYY ZAVODOROTE**

**Ilichenko I. O.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** Corn is the most important forage crop. The aim of the research was to study the effect of the dump and planar tillage of maize and their influence on the dynamics of available moisture in the soil, the density of the aggregate, the weediness of crops and the yield of green mass of maize. For this, a field experiment was laid. The results of the studies indicate that there was no significant change in the density of the soil in the plow layer of the studied varieties (0.92-0.95 g / cm<sup>3</sup>), in the case of plowing, the wet weight of the weeds was 190 g / m<sup>2</sup>, in the version with planar loosening - 230 g / m<sup>2</sup>. year, the yield of green mass of corn in the studied variants was almost the same, in 2017, an undeniable advantage was the version with flat-top loosening.

**Key words:** minimal tillage, leached chernozem, weed infestation, maize, phytosanitary condition, agrocenosis, weeds.

Кукуруза - важная зерновая культура, которая используется в пищу человеком, на корм животным, а также в промышленном производстве [1].

В Красноярском крае кукуруза используется для выращивания на корм животным.

В последнее время в крае уделяется особое внимание увеличению площади посева этой культуры.

Однако повсеместное внедрение ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы ставит на повестку дня использование этих технологий при подготовке почвы под посевы кукурузы [2].

В связи с этим в учхозе «Миндерлинское» проведено сравнительное изучение эффективности отвальной вспашки и плоскорезного рыхления на урожайность зеленой массы кукурузы.

Исследования проведены в зернопаропропашном севообороте в полевом стационарном опыте в учебно-опытном хозяйстве «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Объект исследования – чернозем выщелоченный, который характеризуется повышенным содержанием подвижного фосфора и очень высоким обменного калия.

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

В опыте высевали гибрид кукурузы Катерина СВ.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Отвальная обработка (вспашка на 20-22 см).

2. Безотвальная обработка (плоскорезное рыхление на 20-22 см).

Повторность в опыте - 4-х кратная. Срок посева кукурузы – 3-я декада мая. Норма посева семян кукурузы – 20 кг на один гектар.

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 МД, доза которого соответствовала рекомендациям производителя. Агротехника возделывания кукурузы – общепринятая для данной земледельческой зоны.

В течение вегетационного периода проводили следующие наблюдения:

1. Динамику влажности почвы.
2. Плотность сложения.
3. Засоренность посевов кукурузы.
4. Учет урожая зеленой массы кукурузы выполняли вручную.
5. Математическая обработка результатов исследований проводилась по Б.А. Доспехову [3].

Вегетационный период 2016 года характеризовался как засушливый – ГТК (июнь – август) составил 0,8.

Вегетационный сезон 2017 года был теплее обычного. Июль, август и сентябрь были дождливыми, Количество выпавших атмосферных осадков превышало среднеголетние значения в 1,7 – 5,2 раза.

Запасы доступной влаги в почве в течение вегетационного периода 2016 года на изучаемых вариантах изменялись неодинаково. Весной в период посева максимальными запасами доступной влаги характеризовался вариант с плоскорезным рыхлением.

Следует заметить, что практически в течение всего вегетационного периода преимущество по запасам доступной влаги в метровом слое почвы имел вариант с проведением плоскорезного рыхления по сравнению с отвальной вспашкой.

В 2017 году наоборот в весенний период и в момент уборки урожая вариант с отвальной вспашкой имел преимущество по запасам доступной влаги в метровом слое почвы по сравнению с вариантом с плоскорезным рыхлением.

Исследованиями не установлено заметных изменений плотности сложения в пахотном слое почвы изученных вариантов. Абсолютная величина данного показателя была в пределах 0.92-0.95 г/см<sup>3</sup>.

Результаты учета засоренности посевов кукурузы в период уборки урожая свидетельствуют, что по количеству малолетних сорняков существенных различий между изученными вариантами не установлено.

На варианте с отвальной вспашкой многолетние сорняки отсутствовали. Применение плоскорезного рыхления способствовало появлению многолетних сорняков в посевах кукурузы.

Определение сырой биологической массы сорняков показало, что если на варианте с отвальной вспашкой она составляла 190 г/м<sup>2</sup>, то на варианте с плоскорезным рыхлением – 230 г/м<sup>2</sup>.

Практически аналогичная картина характерна и для сухой массы сорняков.

Изучаемые приемы основной обработки почвы не оказали существенного влияния на урожайность зеленой массы кукурузы в 2016 году.

Исследованиями установлено, что в 2017 году наибольшая урожайность зеленой массы кукурузы получена на варианте с применением плоскорезного рыхления.

Внесение аммиачной селитры позволило увеличить урожайность зеленой массы кукурузы как в 2016 году, так и в 2017 году на изучаемых вариантах полевого опыта.

Причем, на варианте с отвальной вспашкой продуктивность кукурузы возросла на 61,5%, с плоскорезным рыхлением – на 41,0% по сравнению с неудобренным вариантом.

#### **Выводы**

1. Сезонная динамика запасов доступной влаги в метровом слое почвы свидетельствуют о хорошей обеспеченности кукурузы в течение исследуемых вегетационных периодов.

2. Заметных различий по плотности сложения под посевами кукурузы между изученными вариантами полевого опыта не установлено.

2. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что по урожайности зеленой массы кукурузы вариант с плоскорезным рыхлением не уступал варианту с отвальной вспашкой.

#### **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. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

**ГУМУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ СТРУКТУРНЫХ И ВОДОПРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ ЧЕРНОЗЕМА В УСЛОВИЯХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ**

**Колесник А.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассматривается участие гумуса и его подвижных компонентов в пространственном распределении структурно-агрегатного состава чернозема на фоне вспашки и ресурсосберегающих технологий.

**Ключевые слова:** чернозем, гумус, обработка почвы, вспашка, минимальная обработка, нулевая обработка, агрегатный состав, водопрочные агрегаты, водорастворимый гумус, щелочерастворимый гумус.

**THE GUMUS SUBSTANCES IN A SPATIAL DISTRIBUTION OF THE STRUCTURAL AND WATERPROOF AGGREGATES OF CHERNOZEM IN CONDITIONS OF THE MAIN PROCESSING**

**Kolesnik A.A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article considers the participation of humus and its mobile components in the spatial distribution of the structural and aggregate composition of chernozem against the background of plowing and resource-saving technologies.

**Keywords:** chernozem, humus, tillage, plowing, minimal processing, zero processing, aggregate composition, waterproof aggregates, water-soluble humus, alkali-soluble humus.

Сохранение почвенной структуры в условиях сельскохозяйственного использования одна из главных задач современности. Согласно современным научным взглядам, стабильность почвенной структуры регулируется различными параметрами: гранулометрическим и минералогическим составом, физическими процессами (увлажнение-иссушение, промораживание-оттаивание и др.), составом поглощенных катионов, а так же уровнем содержания и составом органического вещества [14, 4, 15].

Восстановление почвенной структуры происходит главным образом под влиянием гумусовых веществ, образующихся в процессе гумификации свежего органического вещества [3]. Однако участие таких соединений в образовании агрономически ценной и водопрочной структуры еще недостаточно изучено и оценивается неоднозначно. В настоящее время ведется поиск компонентов гумусовых веществ, которые отвечают за структурообразование [9, 7, 8].

**Цель исследований** – определить участие гумуса и его компонентов в пространственной изменчивости структурно-агрегатного состава чернозема Красноярской лесостепи в условиях применения ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы.

**Объекты и методы исследований.** Исследование проведено в 2016 году в Красноярской лесостепи в зернопарокормовом севообороте в условиях полевого стационара «Миндерлинское». Объект исследования – комплекс агрочерноземов глинисто-иллювиальных (типичных, оподзоленных, гидрометаморфизированных). Почва опытного участка характеризуется в слое 0-20 см высоким содержанием гумуса (7,6-11,1 %), нейтральной и слабокислой реакцией ( $pH_{KCl}$  5,5-5,9), очень высокой суммой обменных оснований (53,2-62,0 ммоль/100г). Оценку влияния ресурсосберегающих технологий основной обработки изучали на 3-х блоках основной обработки в агроценозе пшеницы: I - отвальная вспашка ПН-5-35 на глубину 23-25 см; II - минимальная обработка дискатором БДШ-5,6 на глубину 13-15 см; III – нулевая обработка (прямой посев сеялкой Агратор 4,8). Общая площадь опытных делянок 1500 м<sup>2</sup>, учетная – 500 м<sup>2</sup>. Отбор почвенных образцов проводили в фазу кущения пшеницы в десятикратной повторности. Глубина отбора образцов – 0-10 и 10-20 см. Органические и минеральные удобрения не вносились. В почвенных образцах определяли: структурный состав почв по методу Н.И. Саввинова; водопрочность структуры – на приборе И.М. Бакшеева; влажность почвы – термовесовым методом [2]; содержание углерода общего гумуса по И.В. Тюрину; водорастворимые соединения гумуса методом бихроматной окисляемости; щелочерастворимые ( $C_{NaOH}$  и в его составе  $C_{гк}$  и  $C_{фк}$ ) по И.В. Тюрину в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой [12]. Экстракцию водорастворимого углерода осуществляли водой при комнатной температуре с соотношением почвы и воды 1:5. Полученные результаты обрабатывали методами дискриминантного, регрессионного и корреляционного анализа при помощи программ Excel и STATISTICA10.

**Результаты и их обсуждение.** Качество почвы – это динамический показатель, который реагирует на изменение методов обработки. Обработка почвы сельскохозяйственными орудиями оказывает большое влияние на формирование почвенной структуры. Наряду с образованием

структурных отдельностей происходит их разрушение. В зависимости от применяемого орудия, гранулометрического состава почвы, влажности почвы, количества и качества органического вещества и других условий, при которых проводится обработка, могут преобладать процессы создания или разрушения почвенной структуры. В результате длительного применения отвальной вспашки уменьшается размер агрегатов, изменяется их форма, внешнее и внутреннее строение, увеличивается их деформированность, а так же наблюдается еще целый ряд неблагоприятных изменений агрофизических свойств почв [16, 13]. Это ухудшение почвенных свойств, как правило, является результатом косвенного воздействия обработок – через уменьшение содержания общего количества органического вещества. Исследованиями А.М. Медведева, О.А. Бирюковой и др. показано, что в результате многолетнего использования ресурсосберегающих технологий происходит постепенная стабилизация гумусного состояния почв, улучшается пищевой режим почв, повышается микробиологическая активность [10, 11].

Почвы исследуемого участка, функционирующие в условиях отвальной вспашки и ресурсосберегающих технологий, по содержанию агрегатов агрономически ценного размера 10-0,25 мм имеют отличную оструктуренность. Содержание агрономически ценных фракций (АЦФ) в черноземе в пределах поля оценивается в среднем на уровне 72-84%. По содержанию водопрочных агрегатов (ВА) исследуемые почвы имеют хорошую оструктуренность на минимальной и нулевой обработках, а так же в слое 10-20 см на отвальной вспашке. Содержание агрегатов с водопрочной структурой в среднем оценивается на уровне 58-72%.

Использование двумерной графики позволило изобразить распределение ВА и АЦФ в пространстве изучаемых показателей (рис. 1).

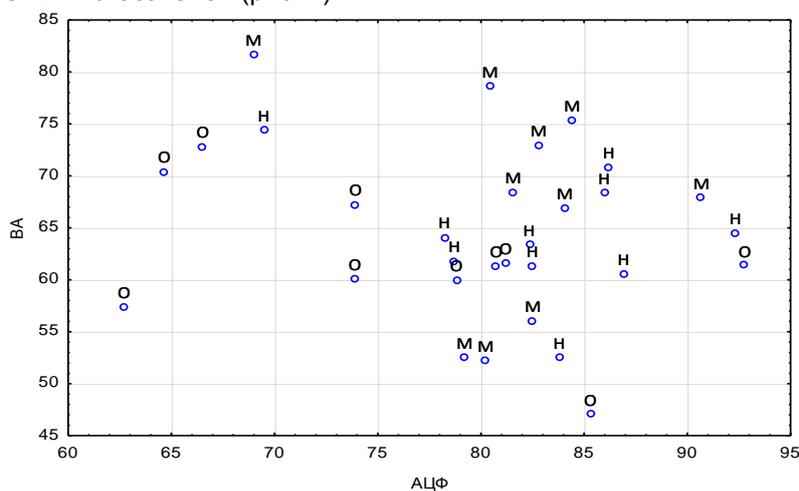


Рисунок 1 – Распределение структурно-агрегатного состава чернозема в слое почвы 0-20 см в условиях отвальной вспашки и ресурсосберегающих технологий основной обработки, % (о – отвальная вспашка, м – минимальная обработка, н – нулевая обработка), (n=10)

Методом дисперсионного анализа показано, что содержание водопрочных агрегатов и фракций агрономически ценного размера зависит от типа обработки почвы. Установлено, что минимальная обработка образует изолированную подсистему и статистически отличается по содержанию водопрочных агрегатов и агрономически ценных фракций. «Точки» ВА и АЦФ в условиях отвальной вспашки и нулевой обработки чаще визуальнo перекрываются в пространстве и их различие не доказывается методами дискриминантного анализа.

Процессы формирования и стабилизации агрегатов на различных подуровнях осуществляется разными органическими компонентами. Данное явление отражается в существовании «иерархии почвенной структуры». Проявление иерархии проявляется в увеличении содержания гумусовых веществ с увеличением размеров агрегатов, а так же отличии свойств в макро- и микроагрегатах [1]. Исследованиями установлено, что формирование уровня структурной организации чернозема в условиях применения ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы определяется гумусовыми веществами. Однако их роль в стабилизации подуровней оценивается неоднозначно. В полученных уравнениях регрессии представлены стандартизированные коэффициенты регрессии, которые показывают степень и направленность влияния компонентов гумусовых веществ на содержание агрегатов агрономически ценного размера и водоустойчивых отдельностей. Для изучаемого слоя почв 0-20 см, уравнения регрессии имеют следующий вид:

$$\text{АЦФ (O)} = 114,14 + 5,05(C_{\text{гумуса}}) - 1725,26(C_{\text{H}_2\text{O}}) + 24,94(C_{\text{NaOH}}) - 43,96(C_{\text{ГК}}),$$

при R=0,70, r<sup>2</sup>=0,48, p=0,45

$$\text{ВА (O)} = -137,46 + 36,05(C_{\text{гумуса}}) + 2105,08(C_{\text{H}_2\text{O}}) - 45,06(C_{\text{NaOH}}) - 58,81(C_{\text{ГК}}),$$

при R=0,78, r<sup>2</sup>=0,60, p=0,28;

$$\begin{aligned} \text{АЦФ (М)} &= 20,52 + 14,82(C_{\text{гумуса}}) + 78,29(C_{\text{H}_2\text{O}}) + 12,84(C_{\text{NaOH}}) - 89,77(C_{\text{ГК}}), \\ &\text{при } R=0,79, r^2=0,63, p=0,25 \\ \text{ВА (М)} &= 49,53 - 6,28(C_{\text{гумуса}}) + 36,58(C_{\text{H}_2\text{O}}) + 156,44(C_{\text{NaOH}}) - 139,59(C_{\text{ГК}}), \\ &\text{при } R=0,40, r^2=0,16, p=0,93; \\ \text{АЦФ (Н)} &= 131,27 - 12,61(C_{\text{гумуса}}) - 795,95(C_{\text{H}_2\text{O}}) + 36,75(C_{\text{NaOH}}) + 48,93(C_{\text{ГК}}), \\ &\text{при } R=0,29, r^2=0,082, p=0,98; \\ \text{ВА (Н)} &= 89,97 - 11,43(C_{\text{гумуса}}) + 209,26(C_{\text{H}_2\text{O}}) + 94,75(C_{\text{NaOH}}) - 136,57(C_{\text{ГК}}), \\ &\text{при } R=0,29, r^2=0,082, p=0,98, \end{aligned}$$

где АЦФ – содержание агрегатов агрономически ценного размера, %;  
 ВА – содержание водопрочных агрегатов, %;  
 $C_{\text{гумуса}}$ ,  $C_{\text{H}_2\text{O}}$ ,  $C_{\text{NaOH}}$ ,  $C_{\text{ГК}}$ , %;  
 R – коэффициент множественной регрессии (корреляции);  
 $r^2$  – коэффициент множественной детерминации;  
 p – уровень значимости уравнения регрессии;  
 О – отвальная вспашка; М – минимальная обработка; Н – нулевая обработка (прямой посев).

Уравнения регрессии показывают, что содержание агрегатов агрономически ценного размера и водопрочных агрегатов в случае отвальной вспашки и нулевой обработки определяется содержанием водорастворимого углерода гумуса. В условиях минимальной обработки его вклад в содержание агрегатов агрономически ценного размера и водопрочных агрегатов небольшой, что свидетельствует о снижении количества водорастворимого углерода гумуса, в результате усиления процессов минерализации гумуса, вызванных поверхностной локализацией растительных остатков предшествующей культуры и лучшими условиями увлажнения почвы, что было установлено нами ранее [5]. Вклад в содержание фракций агрономически ценного размера в условиях минимальной обработки вносят подвижные компоненты гумуса. На водопрочные агрегаты в наибольшей степени влияют щелочегидролизуемый углерод и гуминовые кислоты в его составе. По всем фонам основной обработки установлено, что фульвокислоты не оказывают никакого влияния на формирование уровня структурной организации чернозема, что противоречит данным исследований В.М. Сорочкина и др. [14], которые установили, что формирование агрономически оптимальных структур в пахотных черноземах обусловлено преимущественно фульвокислотной фракцией лабильной части гумуса.

Трехмерная проекция наблюдений на факторную плоскость, построенная по 7 переменным (АЦФ, ВА,  $C_{\text{гумуса}}$ ,  $C_{\text{H}_2\text{O}}$ ,  $C_{\text{NaOH}}$ ,  $C_{\text{ГК}}$ ,  $C_{\text{ФК}}$ ) показывает, что минимальная обработка образует изолированную подсистему (рис. 2). Отвальная вспашка и нулевая обработка имеют больший разброс в пространстве. Это согласуется с данными, полученными нами ранее [6].

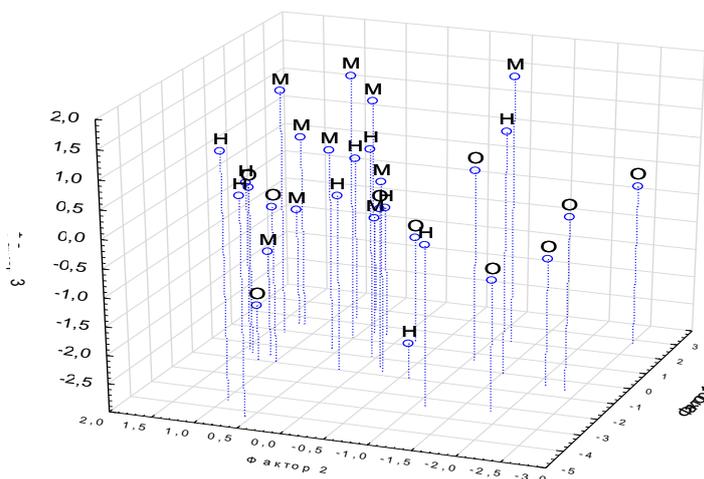


Рисунок 2 – Пространственное распределение АЦФ, ВА,  $C_{\text{гумуса}}$ ,  $C_{\text{H}_2\text{O}}$ ,  $C_{\text{NaOH}}$ ,  $C_{\text{ГК}}$ ,  $C_{\text{ФК}}$  в условиях отвальной вспашки и ресурсосберегающих технологий основной обработки:  
 о – отвальная вспашка, м – минимальная обработка, н – нулевая обработка, (n=10)

Методом главных компонент определено, что наибольший вклад в общий процент дисперсии вносят три фактора (43,14, 20,64 и 19,95% соответственно). Факторы 1, 2 и т.д. – представляют собой абстрактные оси координат, такие же как (x, y, z) в геометрии, которые измеряются в единицах дисперсии, т.е. в единицах «разброса» облака точек в многомерном пространстве. Информационный вклад факторов измеряется в % общей дисперсии. Вклад переменных в факторы на основе корреляции представлен в таблице.

Таблица – Вклад переменных на основе корреляций (данные для анализа 0-20 см, n=10)

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6
<b>ВА, %</b>	3,2%	6,0%	69,1%	0,9%	8,5%	12,3%
<b>АЦФ, %</b>	0,5%	47,6%	0,3%	38,8%	5,0%	8,0%
<b>С<sub>гумуса</sub>, %</b>	16,6%	8,4%	6,0%	8,6%	30,3%	30,1%
<b>С<sub>Н<sub>2</sub>О</sub>, %</b>	3,3%	36,4%	6,6%	33,3%	16,1%	4,2%
<b>С<sub>NaOH</sub>, %</b>	31,5%	0,6%	0,3%	0,1%	2,9%	6,1%
<b>С<sub>ГК</sub>, %</b>	25,2%	1,1%	3,8%	7,9%	3,5%	32,2%
<b>С<sub>ФК</sub>, %</b>	19,7%	0,01%	13,8%	10,5%	33,9%	7,1%

Наибольший вклад в фактор 1 вносят щелочегидролизуемый углерод, а так же гуминовые и фульвокислоты в его составе. На фактор 2 наибольшее влияние оказывают фракции агрономически ценного размера и водорастворимый углерод. На фактор 3 в большей степени влияет содержание водопрочных агрегатов.

Таким образом, структурный состав почв зависит от типа основной обработки. Формирование уровня структурной организации чернозема в условиях применения ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы определяется гумусовыми веществами. Содержание агрегатов агрономически ценного размера и водопрочных агрегатов в случае отвальной вспашки и нулевой обработки определяется содержанием водорастворимого углерода гумуса. В условиях минимальной обработки в содержание АЦФ вносят вклад подвижные компоненты гумуса, на водопрочные агрегаты в наибольшей степени влияют щелочегидролизуемый углерод и гуминовые кислоты в его составе.

### Литература

1. Алексеева, Т. В. Микроструктурная организация почв и факторы ее формирования / Т. В. Алексеева // Почвоведение.– 2007.– № 6.– С. 721-732.
2. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв.– М.: Изд-во МГУ, 1970.– 487с.
3. Ахтырцев, Б. П., Яблонских, Л. А. Зависимость состава гумуса от гранулометрического состава в почвах лесостепи / Б. П. Ахтырцев, Л. А. Яблонских // Почвоведение.– 1986.– № 7.– С. 114-121.
4. Вильямс, В. Р. Прочность и связность структуры почвы / В. Р. Вильямс // Почвоведение.– 1935.– № 5/6.– С. 746-762.
5. Колесник, А. А. Пространственное распределение общего и водорастворимого гумуса в агрочерноземах Красноярской лесостепи при минимизации основной обработки / А. А. Колесник // Инновационные тенденции развития Российской науки : сборник материалов X Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ (22-23 марта 2017г.) / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т.— Красноярск.— 2017.— часть 1.— С. 38-40.
6. Колесник, А. А., Кураченко, Н. Л., Хижняк, С. В. Ресурсосберегающие технологии основной обработки как фактор пространственной неоднородности органического вещества черноземов Красноярской лесостепи / А. А. Колесник, Н. Л. Кураченко, С. В. Хижняк // Проблемы истории, методологии и социологии почвоведения : Материалы III всероссийской научной конференции с международным участием (15-17 ноября 2017г.)/ Товарищество научных изданий КМК.— Пушино.— 2017.— С. 260-262.
7. Крыщенко, В. С. Динамика микроагрегатного состава в связи с изменением содержания органического вещества в черноземе / Крыщенко В. С., И. В. Замулина, Т. В. Рыбьянец, Н. Е. Кравцова, О. А. Бирюкова, О. М. Голозубов // Почвоведение.– 2016.– № 6.– С. 697-710.
8. Кураченко, Н. Л. Оценка и динамика агрофизического состояния черноземов и серых лесных почв Красноярской лесостепи : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Кураченко Наталья Леонидовна.— Томск, 2010.— 35 с.
9. Кураченко, Н. Л., Александрова, С. В. Подвижные гумусовые вещества в пространственной изменчивости агрегатного уровня структурной организации черноземов / Н. Л. Кураченко, С. В. Александрова // Вестник КрасГАУ.– 2012. № 8.– С. 29-34.
10. Медведева А.М. Содержание и запас гумуса в черноземе обыкновенном при использовании различных систем основной обработки / А. М. Медведева, О. А. Бирюкова, Я. И. Ильченко, А. В. Кучеренко, Е. В. Кучменко // Успехи современного естествознания.– 2018.– № 1.– С. 29-34.
11. Полоус, В. С. Разработка элементов адаптивной системы основной обработки почвы в зернопропашном севообороте на черноземе обыкновенном в зоне недостаточного увлажнения : Автореф. дисс. ... д-ра с-х. наук / Полоус Виктор Стефанович.– пос. Персиановский, 2012.– 50 с.

12. Пономарева, В. В., Плотникова, Т.А. Гумус и почвообразование. – Л.: Наука, 1980. – С. 119-121.
13. Романенко, А. А., Васюков, П. П. Кто поставит точку в войне с землей / А. А. Романенко, П. П. Васюков // Земледелие.– 2006.– № 6.– С. 23-25.
14. Сорочкин, В. М. К механизму формирования структуры обрабатываемых лесостепных почв / В. М. Сорочкин, Л. П. Орлова, Е. В. Кучеряева // Почвоведение.– 1990.– № 6.– С. 51-58.
15. Tisdall, J. M., Oades, J. M. Organic matter and water stable aggregation in soils / J. M. Tisdall, J. M. Oades // J. Soil Sci. 1982. V. 3. P. 141-163.
16. Tuguz, R. K., Mamsirov, N. I., Sapiev, Yu. A. The influence of ways of tillage on agrophysical properties of the drained chernozems / R.K. Tuguz, N.I. Mamsirov, Yu.A. Sapiev // Agriculture.– 2010.– № 7.– С. 23-27.

**УДК 504.05**

### **АНАЛИЗ ПОЧВ ШАРЫПОВСКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ КАТАЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ И КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ**

**Кукушкина К.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье анализируются почвы Шарыповского района на основе каталазной активности и кислотности почв.

**Ключевые слова:** анализ, почва, каталаза, кислотность почв, Шарыповский район, pH-показатель, каталазная активность.

### **ANALYSIS SOILS OF THE SHARYPOVSKY DISTRICT ON THE BASIS OF CATALASE ACTIVITY AND ACIDITY SOILS**

**Kukushkina K.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** This article analysis soils of the sharypovsky district is analyzed on the basis of catalase activity and acidity soils.

**Keywords:** analysis, soil, catalase, acidity soils, sharypovsky district, pH-value, catalase activity.

Мы живем в быстро развивающемся мире. Еще в 1920-х гг. У.Огберн ввел понятие «культурного запаздывания», подразумевая под ним отставание образа жизни и государственных преобразований от быстрых радикальных перемен в производстве и технологическом развитии при современном все ускоряющемся развитии мирового сообщества [7, 9].

Множественно возросшая за последние 150 лет мощь человечества стала слишком опасной для самих людей и для всей природы на Земле. Если раньше люди могли не беспокоиться об отдаленных последствиях своего образа жизни, то в настоящее время ситуация изменилась кардинально [7].

В настоящее время отсутствие пунктов постоянного наблюдения за состоянием окружающей среды в районах функционирования промышленных предприятий ставят под сомнение вопрос их экологически безопасного функционирования, а также их степень воздействия на окружающую природную среду [5].

Развитие науки и промышленности не стоит на месте. Растут города, развивается промышленная индустрия в связи с чем, год от года, возрастает угроза для окружающей природной среды. Негативное воздействие затрагивает все экосистемы: воду, воздух и, конечно же, почву. Развитие биоиндикации давно доказало что плодородность почвенного покрова напрямую зависит от ферментативных особенностей почв.

Определение каталазной активности и кислотности почвы является одними из показателей состояния почвенного покрова, так как каталаза катализирует реакцию разложения перекиси водорода на воду и молекулярный кислород:  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ , [4, 6, 8, 13], а показатель pH дает представление об уровне возможного содержания ионов водорода в почвенной смеси и о доступности различных макро- и микроэлементов [5].

Цель исследования: проанализировать почвенные смеси с различных пробных площадей на основе каталазной активности и кислотности почв.

Объектом исследования стал почвенный покров (далее – ПП), находящийся в различной удаленности от предприятий «Березовская ГРЭС-1» или «ОГК-4» (далее – БГРЭС) и «Разрез Березовский» (далее – РБ) Шарыповского района Красноярского края:

ПП 1 – санитарно-защитная зона, удаленность от РБ – 100 м,

ПП 2 – с. Родники, Шарыповский район, Красноярский край (55°38'28" с. ш. 89°12'03" в. д.), удаленность от РБ – 4 км,

ПП 3 – санитарно-защитная зона, удаленность от БГРЭС – 100 м,

ПП 4 – дачный поселок Волчья гора, Шарыповский район, Красноярский край, удаленность от БГРЭС – 4 км,

ПП 5 – г. Шарыпово, Красноярский край (55.54°С 89.2°В 305м над у.м.), удаленность от БГРЭС – около 15 км, удаленность от РБ – около 15 км [5,6].

Всего было отобрано 40 почвенных образцов (по 20 образцов для каждого эксперимента), согласно ГОСТ 17.4.3.01-83, в которых определяли показатели кислотности почвенных смесей (рН) на основании ГОСТ 26484-85. Метод определения обменной кислотности с помощью прибора «Ионометр лабораторный И-160МИ» и каталазную активность методом Джонсона и Темпле [8, 13]. Все исследования проводились 4-х кратной повторности, а за основной результат было взято среднее арифметическое значение по каждому из образцов.

Таблица 1 – Кислотность исследуемых почвенных образцов (рН)

Показатель	Исследуемые площади				
	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5
Среднее	7,4±1,03	7,9±0,87	7,8±0,94	7,9±0,63	8,0±0,63
Минимум	6,9	7,6	7,4	7,6	7,8
Максимум	7,7	8,3	8,1	8,1	8,3

В результате исследований выяснили, что наибольший показатель рН на площади ПП 5 равен 8±0,63, а наименьший, на площади ПП 1 равен 7,4±1,03 [5].

Таблица 2 – Каталазная активность почвенных образцов, мл 0,1 н КМgO<sub>4</sub> на 1 г сух. почвы за 20 минут

Показатель	Исследуемая площадь				
	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5
Среднее	0,57±0,09	0,51±0,07	0,59±0,1	0,58±0,09	0,44±0,06
Минимум	0,53	0,49	0,54	0,54	0,42
Максимум	0,61	0,55	0,62	0,61	0,47

В результате исследований выяснили, что наименьший показатель активности каталазы на площади ПП 5 равен 0,44±0,06, а наибольший, на площади ПП 3 равен 0,59±0,1[6].

Проанализировав все полученные результаты на основании шкалы уровня кислотности (рН) [8], шкалы для оценки обогащенности ферментами (Д.Г. Звягинцев, 1978) [13] и таблицы зависимости доступности элементов от кислотности почвенной смеси [11, 12] определили, что вне зависимости от удаленности от предприятий БГРЭС-1 и РБ показатели рН- метра находятся в диапазоне 7,4±1,03 – 8,0±0,63, а степень обеспеченности почвы ферментом каталаза на всех изучаемых площадях < 1.

Полученные результаты свидетельствует о том, что все исследуемые почвенные образцы обладают минимальным содержанием перекиси водорода, а также относятся к почвам слабощелочным и способны обеспечить растения необходимыми макро- и микроэлементами, то есть являются наиболее приемлемыми для большинства растений, плодово-ягодных и клубневых культур.

## Литература

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб»: офиц. текст. – Издат. станд. – Москва: 2004. – 4 с.
2. ГОСТ 26484-85 «Почвы. Метод определения обменной кислотности»: офиц. текст. – Гос. станд. союз. – Москва: 1986. – 3 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году». – Красноярск: 2016. - 314 с.
4. Коротченко, И.С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами / И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. - №5. – С. 109 – 115.
5. Кукушкина, К.В. Мониторинг кислотности почв Шарыповского района: Современные проблемы экологии: доклады XX Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Инновационные технологии, 2018. – С 101 - 103.
6. Кукушкина, К.В. Определение состояния почвенного покрова на основе каталазной активности: Материалы XXII Междунар. Экол. студенческой конф./ Новосибир. Гос.ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2017. – С 18.

7. Марфенин, Н.Н. Экология: учебник для студ. учреждений высш. Проф. Образования/ Н.Н. Марфенин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 512с.
8. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии – Москва: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
9. Ogburn, W.F. Social Change: With Respect to the Culture and Original Nature. New York, "B.W. Huebsch", 1922. – 385p.
10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»: офиц. текст. Москва:2001 – 32 с.
11. Соколова, Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. изд. 2-е, испр. и доп. – Тула: Гриф и К: 2012. – 124 с.
12. Терпелец, В.И., Слюсарев, В.Н. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв. учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016.– 65с.
13. Хазиев, Ф.Х. Методы почвенной энзимологии – Москва: Наука: 2005. – 252 с.

**УДК 632.981**

**ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СОРНЯКОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ В ЗЕРНОВОЙ СЕВООБОРОТ ХИМИЧЕСКОГО ПАРА**

**Куприн А.И., Ивченко В.К.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описываются основные результаты изменения численности сорняков при внедрении в севооборот химического пара.

**Ключевые слова:** химический пар, минимальная обработка почвы, нулевая обработка почвы, сорняки.

**THE INCREASE OF WEEDS WHEN INTRODUCING CEREAL CHEMICAL FALLOW ROTATION**

**Kuprin A. I., Ivchenko V.K.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the main results of changes in the number of weeds in the introduction of chemical vapor in crop rotation.

**Keywords:** chemical vapor, minimum tillage, zero tillage, weeds.

Борьба с сорняками при выращивании зерновых культур является основным условием для реализации генетического потенциала растений [5]. Основопологающим условием для борьбы с сорняками является севооборот. Установлено, что лучшим предшественником для зерновых колосовых культур с точки зрения чистоты посевов от сорняков является черный пар [3,4,5,7]. В краткосрочном плане введение в севооборот черного пара позволяет эффективно уничтожить сорняки и получить высокий урожай зерновых культур без применения удобрений, но в среднесрочной и долгосрочной перспективах черный пар представляет собой огромную проблему, которую мы «выращиваем» своими руками. Это связано с повышенной вероятностью проявления ветровой и водной эрозии почвы и потерей гумуса из-за ускоренной минерализации органического вещества в паровом поле [1].

Структурные преобразования в России проходят во всех областях народного хозяйства, в т.ч. и в сельском хозяйстве. Рост цен на электроэнергию, дизельное топливо, минеральные удобрения и сельскохозяйственную технику свидетельствует о необходимости перехода сельского хозяйства на новую ступень технического и технологического развития. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур должны быть конкурентоспособными при реализации зерна и продукции его переработки на внешний рынок.

Переход к минимальным и нулевым обработкам почв в этих условиях является необходимым условием. Это, прежде всего, комплексное применение средств химизации, что является не менее важным условием снижения затрат и роста продуктивности сельскохозяйственных культур [2,6].

Цель исследований – повысить эффективность уничтожения сорняков в зернопаровом севообороте при минимальной и нулевой обработках почвы.

Исследования проводились в 2009-2011 гг. в полевом опыте, заложенном в Красноярской лесостепи. В опыте высевали яровую пшеницу сорта Новосибирская 15. Почва – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. По величине среднесуточных температур и количеству выпадающих осадков вегетационные периоды исследуемых лет были близки к среднемноголетним показателям.

Варианты технологии возделывания яровой пшеницы:

1. Нулевая обработка – посев комбинированным агрегатом СС-6 с механическим высевом семян без предварительной подготовки почвы; предшествующая обработка также нулевая, площадь 96 га. Одновременно с высевом внесены минеральные удобрения – нитроаммофоска дозой 140 кг/га с соотношением основных элементов питания 16:16:16.

2. Минимальная обработка – посев проведен сеялкой СКС-3,2 с дисковыми горизонтальными сошниками и механическим высевом семян. площадь поля – 34 га. Одновременно с высевом внесены минеральные удобрения в виде нитроаммофоски в дозе 140 кг/га (физ. вес).

3. Нулевая обработка – посев комбинированным агрегатом СС-6 без предварительной подготовки почвы с механическим высевом семян, предшествующая обработка – СС-6, площадь поля – 50 га. Одновременно с высевом внесены минеральные удобрения в виде нитроаммофоски в дозе 140 кг/га (физ. вес). В отличие от поля №1 гранулометрический состав почвы – глинистый, содержание гумуса – 3,9 %.

Уход за посевами 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 2011 г. уход за посевами заключался в химической обработке против сорняков гербицидами Сталкер – 25 г/га и Аксил – 1 л/га с одновременной 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 [8].

Результаты определения надземной биомассы сорняков в фазу полной спелости яровой пшеницы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и численность сорняков в фазу полной спелости яровой пшеницы, 2009 г.

Сорняки, шт./м <sup>2</sup>	Вариант		
	1. Нулевая обработка	2. Минимальная обработка	3. Нулевая обработка
овсюг <i>Аvéna fátua</i>	113	147	7,1
осот желтый <i>Sónchus arvénsis</i>	0,3	0,5	5,6
осот розовый <i>Cirsium arvense</i>	0,2	2,2	0,1
аистник <i>Eródium cicutárium</i>	0	0	0
одуванчик <i>Taráxacum</i>	0,1	0	0
другие	5,0	5,7	7,1
общее количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	118,6	155,4	19,9
масса, г/м <sup>2</sup>	688,5	901,3	115,4
засоренность посевов яровой пшеницы, %	22,8	31,2	5,2

Численность сорных растений в 2009 году в посевах яровой пшеницы на изучаемых вариантах полевого опыта изменялась от 19,9 шт./м<sup>2</sup> до 155,4 шт./м<sup>2</sup>. Следует отметить, что на вариантах 1 и 2 основная масса сорняков представлена овсюгом (соответственно 113 шт./м<sup>2</sup> и 147 шт./м<sup>2</sup>).

Обращает на себя внимание тот факт, что в посевах яровой пшеницы (вариант 3) количество осота желтого при нулевой обработке на глинистых почвах составляло 5,6 шт./м<sup>2</sup>, что превышает экономический порог вредоносности в несколько раз.

Наименьшая засоренность посевов яровой пшеницы сохраняется варианте 3. Это свидетельствует о высокой эффективности сочетания обработки посевов гербицидами сплошного действия в севообороте и избирательного – по всходам яровой пшеницы.

Химическая обработка парового поля 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.

Засоренность парового поля в 2010 году была высокой. Общая численность сорных растений по вариантам опыта на период обработки гербицидом сплошного действия составляла 21,3-76,0 шт./м<sup>2</sup> (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и численность сорняков в паровом поле, 2010 г.

Сорняки, шт./м <sup>2</sup>	Вариант технологии		
	1. Нулевая обработка	2. Минимальная обработка	3. Нулевая обработка (глинистая почва)
1	2	3	4
овсюг <i>Аvéна fátua</i>	36,0	58,4	16,0
осот желтый <i>Sónchus arvénsis</i>	16,0	12,,0	0
осот розовый <i>Cirsium arvense</i>	14,4	5,6	0
аистник <i>Eródium cicutárium</i>	0	0	4,8
одуванчик <i>Taráxacum</i>	1,6	0	0,5
общее число сорняков	68,0	76,0	21,3
масса г/м <sup>2</sup>	398,4	404,0	380,4

Учет засоренности, проведенный через месяц после обработки гербицидом сплошного действия на поле химического пара показал, что сорняки 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 (таблица 3).

Таблица 3 – Состав и численность сорняков в фазу полной спелости яровой пшеницы, 2011 г.

Сорняки, шт./м <sup>2</sup>	Вариант технологии		
	1. Нулевая обработка	2. Минимальная обработка	3. Нулевая обработка
овсюг <i>Аvéна fátua</i>	7,0	1,5	0,4
осот желтый <i>Sónchus arvénsis</i>	4,0	0,5	0
осот розовый <i>Cirsium arvense</i>	2,0	0	0
аистник <i>Eródium cicutárium</i>	0	0	0
одуванчик <i>Taráxacum</i>	0	0	0
общее число сорняков	13,0	2,0	0,4
масса г/м <sup>2</sup>	71,0	9,0	2,1

Засоренность посевов яровой пшеницы в 2011 году была незначительной (0,4-13,0 шт./м<sup>2</sup> сорняков в зависимости от применяемой технологии возделывания). Сорные растения были представлены овсюгом и осотами (желтым и розовым).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что включение в зернопаровой севооборот химического пара в условиях применения минимальной и нулевой обработок почвы способствует существенному снижению засоренности посевов яровой пшеницы.

### Литература

1. Банькин, В.А. Черный пар – огромная проблема, которую мы «выращиваем» своими руками / В.А. Банькин // АгроСнаб Форум – 2017 - № 1. – С. 44-47.
2. Борин, А.А. Обработка почвы и урожайность культур севооборота / А.А. Борин, А.Э. Лощина // Владимирский земледелец. – 2016. - № 1. – С. 51-55.
3. Валеев, Ф.З. Система обработки почвы и сорняки / Ф.З. Валеев // Земледелие. – 1982. - № 6. – С. 24-26.
4. Власенко, Н.Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко – Новосибирск, 2007. – 128 с.

5. Захаренко, В.А. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2007. - № 2. – 124 с.
6. 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.
7. Сапрыкин, В.С. Проблемы экологии в растениеводстве Сибири и пути их решения / В.С. Сапрыкин. – Новосибирск, 2004. – 226 с.
8. 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

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПЕСТИЦИДАМИ DOCTOR FARMER**

**Лимбах В.В., Пантюхов И.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описываются основные результаты изменения урожайности яровой пшеницы за счет использования комплекса химической защиты растений пестицидами Doctor Farmer.

**Ключевые слова:** агроценоз, яровая пшеница, комплекс химической защиты растений.

**SPRING WHEAT AGROCECENOSIS PHYTOSANITARY CONDITION REGULATION BY USING DOCTOR FARMER CHEMICALS PLANT PROTECTION SYSTEM**

**Limbakh V.V., Pantykhov I.V.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the main results of crop yield changing as a result of Doctor Farmer chemicals plant protection system using.

**Keywords:** agrocecnosis, spring wheat, chemical plant protection system.

В современных условиях стабильное и высокорентабельное осуществление сельскохозяйственного производства в большой степени зависит от эффективного использования всех ресурсов агроценоза поля. Одним из важнейших факторов увеличения производства и повышения качества сельхозпродукции является грамотно выстроенная система защиты растений от вредных объектов (сорняков, болезней, вредителей) [1].

Снизить потери урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов можно путем применения правильно выстроенной системы мероприятий по защите растений. Данная система может включать в себя различные мероприятия: агротехнические, биологические, химические, механические и др. Однако основным компонентом вышеуказанной системы должны являться химические мероприятия по защите растений. Комплекс химической защиты растений отличается большой эффективностью, универсальностью, высокой производительностью при относительно невысоких затратах [5,6].

Целью изложенного в данной статье исследования явилось изучение действия комплексной химической защиты яровой пшеницы пестицидами Doctor Farmer.

Исследования проведены в 2016 - 2017гг. в зернопаропропашном севообороте на полевом стационаре УНПК «Борский» в Красноярской лесостепи, который находится в лесостепной зоне Красноярского края. Формирование климата здесь протекает под господствующим влиянием антициклонов. Вследствие этого, весна, зима и осень отличаются небольшим количеством осадков. Циклоны же, приносящие наиболее влажные воздушные массы, развиты преимущественно летом. На элементы климата большое влияние оказывает строение поверхности. Южные склоны получают солнечной радиации значительно больше, чем северные и равнинные участки. Господствующие ветра западные и юго-западные. Около 170 дней в году ветра имеют скорость, от 5 до 15 м/сек. Сильные ветра, осадки ливневого характера вызывают во многих местах развитие водной и ветровой эрозии.

Преобладающей почвой в хозяйстве является чернозем выщелоченный. Комплекс черноземов выщелоченных мало-, среднемощных тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Почвы участка характеризуются высоким и средним содержанием гумуса (9,1-5,1%), нейтральной реакцией среды (рНН<sub>2</sub>O – 6,6-6,8), высокой суммой обменных оснований (44-62 м-экв/100г). В пахотном слое черноземов содержится 141,9-233,0 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 229,0-234,2 мг/кг K<sub>2</sub>O.

В целом вегетационный период 2016 года характеризуется как теплый и засушливый – ГТК (июнь – август) составил 0,8, однако значительные запасы продуктивной влаги в почве перед посевом, выпадение, хоть и незначительное, осадков в критические фазы роста и своевременная защита растений позволили сформировать довольно высокий урожай яровой пшеницы.

Погодные условия в 2017г. характеризовались тем, что переход через +5 °С отмечался во второй декаде апреля с понижением температуры 1-4 мая и резким дальнейшим её нарастанием по третью декаду июня включительно. Со второй декады мая и весь июнь отмечены острозасушливые условия. 23 июня прошел ливневый дождь с градом, на долю которого и приходится ¼ осадков третьей декады.

Исследования проводились согласно следующих этапов:

1. Анализ семян (всхожесть, возбудители).
2. Протравливание семян.
3. Отбор почвенных образцов.
4. Посев.
5. Анализ растений на поражение корневыми гнилями (фаза кущения).
6. Учет засоренности до обработки гербицидами.
7. Обработка гербицидами.
8. Учет вредителей и болезней и их распространение
9. Обработка фунгицидами и инсектицидами
10. Анализ растений на поражение корневыми гнилями (молочно-восковая спелость).
11. Учет засоренности перед уборкой.
12. Учет урожая.
13. Отбор почвенных образцов.
14. Анализ полученных результатов.

Исследования проводились в посевах сорта яровой пшеницы Новосибирская 15 (раннеспелый). Норма высева 180 кг семян на 1 га. Посев произведён в II- III декадах мая (2016г. и 2017г. соответственно). Схема исследования применения комплекса химической защиты растений следующая (таблица 1):

Таблица 1 – Схемы исследования применения комплекса химической защиты растений

№ п/п	2016 год	2017 год
1 - Контроль	Магnum Супер (10 гр/га) + Ластик Экстра, КЭ (0,85 л/га)	Магnum Супер (10 гр/га) + Ластик Экстра, КЭ (1 л/га)
2 - исследуемый комплекс химической защиты растений пестицидами DoctorFarmer	Турион, КС (0,35) л/т +Триатлон М (Элант-Премиум, КЭ (0,4 л/га) + Сталкер,ВДГ (10 г/га))+ Тайпан, КЭ (0,5л/га) + Берес 8 (0,2) л/га; Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15) л/га+ + Берес 8 (0,2 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) + 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 (0,2 л/га); Зенон Аэро, КЭ (1 л/га) + Цунами, КЭ (0,15 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га)

Перед посевом партии семян были проверены на всхожесть и заражение семенными инфекциями [2,3], результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Зараженность и всхожесть партий семян, используемых в опытах

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

Полевые учеты распространения и развития болезней, в соответствии с вышеприведёнными методиками, производились дважды за вегетацию: в конце всходов – начале кущения и в фазу молочно-восковой спелости. Результаты учета в фазу кущения представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Влияние протравливания на развитие и распространение корневых гнилей (кущение)

Год	Корневые гнили, %			
	Контроль, без протравливания		Протравливание	
	Р	ИРБ	Р	ИРБ
2016	65,0	16,0	15,0	5,0
2017	60,0	15,0	10,0	3,0

По результатам выявлено, что 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.

Тенденция, прослеживаемая при поражении растений пшеницы корневыми гнилями, оказалась верной и для листостеблевых болезней (таблица 4).

Таблица 4 - Биологическая эффективность фунгицида в борьбе с листостеблевыми болезнями пшеницы

Варианты опыта	Листостеблевые болезни, %, Б.Э., %											
	Септориоз				Бурая ржавчина				Бурая пятнистость			
	Р / Б.Э.		ИРБ / Б.Э.		Р / Б.Э.		ИРБ / Б.Э.		Р / Б.Э.		ИРБ / Б.Э.	
Контроль (2016г.)	96,3	-	48,3	-	35,4	-	15,5	-	26,0	-	8,6	-
Фунгицид (2016г.)	50,0	47,0	16	66,5	2,4	92,8	0,8	94,6	2,4	90,4	0,6	90,9
Контроль (2017г.)	76,3	-	28,3	-	15,4	-	15,5	-	16	-	8,6	-
Фунгицид (2017г.)	61,0	79,9	18,2	64,3	0,6	3,9	0,1	0,6	1,6	10,0	0,8	9,3

Посевы яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в фазу кущения обработаны баковыми смесями согласно предлагаемым комплексам средств защиты растений. Результаты обработок представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты применения баковой смеси пестицидов DoctorFarmer

Вид сорного растения	Год	Число сорных растений, шт./м <sup>2</sup>		Эффект защиты, %	Ориент. потери урожая, 1 раст. На м <sup>2</sup>	Вредность до обработки, ц/га	Вредность после обработки, ц/га
		До обработки	После обработки				
Гречиха посевная ( <i>Fagopyrum esculentum</i> L.)	2016	1,25	0	100,0	0,25	0,30	0,00
	2017	1,65	0	100,0	0,25	0,41	0,00
Конопля сорная ( <i>Cannabis ruderalis</i> L.)	2016	6,6	0,4	93,6	0,54	3,46	0,22
	2017	1,2	0	100,0	0,54	0,65	0,00
Просо куриное ( <i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	2016	8,75	1,8	79,0	0,17	1,50	0,31
	2017	3,65	0,4	89,0	0,17	0,62	0,07
Осот жёлтый ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	2016	2,4	0,2	92,0	0,37	0,93	0,07
	2017	2,6	0,4	84,6	0,37	0,96	0,15
Щетинник сизый ( <i>Setaria glauca</i> L. Beauv.)	2016	5,25	0,2	96,0	0,17	0,88	0,03
	2017	3	0,2	93,3	0,17	0,51	0,03
Щирица запрокинутая ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	2016	16,4	2,2	86,6	0,34	5,58	0,75
	2017	16,2	1,8	88,9	0,34	5,51	0,61
Щирица жминдовидная ( <i>Amaranthus blitoides</i> )	2016	22,6	3,2	84,8	0,27	6,10	0,92
	2017	24,2	3,6	85,1	0,27	6,53	0,97
Льнянка обыкновенная ( <i>Linaria vulgaris</i> Mill.)	2016	0,8	0	100,0	0,17	0,14	0,00
	2017	1,8	0	100,0	0,17	0,31	0,00
Осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> L.)	2016	1,1	0	100,0	0,68	0,75	0,00
	2017	5,4	0,8	85,2	0,68	3,67	0,54
Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> )	2016	9,2	0,6	93,5	0,13	1,20	0,08
	2017	12	1,4	88,3	0,13	1,56	0,18

Таким образом, применение баковой смеси пестицидов позволило полностью уничтожить в посевах пшеницы такие сорные растения, как гречиха посевная, конопля сорная, льнянка обыкновенная. 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 вредность была очень слабой. Эффект защиты в сравнении с контролем составил 11,1% или 3,4

ц/га. Общий биологический эффект от применения баковой смеси в 2016г. достиг уровня 88,9 %, что является очень хорошим результатом.

Применение инсектицидов также позволило снизить количество вредителей. Пример результатов учета вредителей в 2017 году показан в таблице 6.

Таблица 6 – 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 <sup>2</sup>	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 1м <sup>2</sup>		
1	1-е маршр. обследование		56			14		26	
2	2-е маршр. обследование			2		4		34	
	Среднее		28	1		9		30	

Урожайность яровой пшеницы является комплексным интегральным показателем [4]. Несмотря на засушливые условия первой половины вегетации, уровень урожайности в данном исследовании был довольно высоким – до 40,66 ц/га. Прибавка к контрольному варианту в 2017г. составила 22 ц/га (Таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность яровой пшеницы при комплексной защите пестицидами Doctor Farmer

Вариант	Год	Повторность				Средняя	Хозяйственная эффективность	CV, %
		I	II	III	IV			
Контроль	2016	28,92	39,17	34,59	35,46	34,54	-	12,3
	2017	12,31	10,95	14,29	12,48	12,51	-	7,89
Doctor Farmer	2016	40,66	37,85	39,66	33,74	37,98	<b>3,44</b>	8,0
	2017	38,59	37,38	31,25	30,81	34,51	<b>22,00</b>	9,91

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что урожайность яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 в исследуемые годы, несмотря на некоторые неблагоприятные погодные условия, была довольно высокой, главным образом за счет сохранения урожая к уборке при комплексной защите пестицидами. Потенциал данного сорта пшеницы составляет до 60 ц/га, и правильное применение фунгицидов и инсектицидов в составе комплекса химической защиты растений позволит сохранить данный потенциал.

Грамотное применение пестицидов для регулирования урожайности необходимо для эффективной борьбы с сорной растительностью, заболеваниями культур, а также насекомыми, с целью повышения урожайности и улучшения фитосанитарного состояния агроценозов.

### Литература

1. Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур/журнал «Защита и карантин растений» № 2. 2007. – 48 с.
2. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекции – М.: Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. – 197 с.
3. Определитель болезней сельскохозяйственных культур /М.К. Хохряков, В.И. Потлайчук, А.Я. Семёнов, М.А. Элбакян. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.
4. Фитосанитарная диагностика/Кол. Авторы; Под ред. А.Ф. Ченкина. – М.: Колос, 1994. – 323 с.: ил.
5. Бегляров Г.А, Смирнова А.А. и др. Химическая и биологическая защита растений. М.: Колос, 1983. - 351 с.
6. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. – М.: КолосС, 2006. – 248 с.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВОГО СОСТАВА ПОЧВЫ АГРОЦЕНОЗОВ****Петиримова О.В., Фомина Н.В.****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в работе представлены результаты биоэкологического исследования почвы под разными сельскохозяйственными культурами. Выявлены изменения в уровне целлюлозолитической активности почвы, установлен родовой спектр цианобактерий и почвенных водорослей в агроценозах. Полученные данные могут использоваться для проведения биоэкологического мониторинга почвы с посевами сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** почва, агроценоз, целлюлозоразрушающая способность, водоросли, цианобактерии, активность.

**CHARACTERIZATION OF CELLULOLYTIC ACTIVITY AND CYANOBACTERIAL-ALGAL COMPOSITION OF THE SOIL OF AGROCENOSIS****Petirimova O.V., Fomina N.V.****Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The paper presents the results of bio-ecological studies soil under different crops. Changes in the level of cellulolytic activity of the soil are revealed; the generic spectrum of cyanobacteria and soil algae in agrocenoses is established. The obtained data can be used for bio-ecological monitoring of soils in agricultural crops.

**Key words:** soil, agrocenosis, cellulose-destroying ability, algae, cyanobacteria, activity.

**Введение.** Особенности протекания биологических или биохимических процессов в почве позволяет нам получить результаты, необходимые для экологической оценки ее состояния. При этом существенно дополнить данные по уровню плодородия почвы и прогнозированию продуктивности агрофитоценоза, также можно выполнить, изучая биотическую компоненту почвы [3].

**Цель исследования** – исследование биологической активности почвы под разными сельскохозяйственными культурами.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследования являлась почва (чернозем выщелоченный), отобранная на полях под посевами пшеницы, люцерны, ячменя, овса, тимофеевки и в паровом поле. Посевы расположены в хозяйстве ООО «Племзавод Таежный» Сухобузимского района Красноярского края. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса 5,8-6,5%, аммонийного азота – 7,96-8,53 мг/кг,  $P_2O_5$  – 149,95-537,45 мг/кг,  $K_2O$  – 161,3-419,8 мг/кг,  $pH_{водн}$  -7,95-9,08.

Сухобузимский район расположен в 45—70 км к северу от города Красноярска. Река Енисей делит его территорию почти ровно на две части: слева по течению — Западно-Сибирская низменность, выраженная здесь Красноярской лесостепью, справа — Восточно-Сибирское плоскогорье (Канская тайга) [6]. Почвенные пробы отбирали в августе с глубины 0-10 см согласно ГОСТ 17.4.3.01.- 83 [1]. Агрохимический анализ почвы выполнен в ЦНИЛ Красноярского ГАУ. Потенциальное разрушение целлюлозы определяли аппликационным методом способом путем разложения фильтровальной бумаги на поверхность почвы в чашки Петри при постоянной влажности (60 % от полной влагоемкости (ПВ)) и температуре 25°C [4]. Интенсивность целлюлозоразрушения исследовалась через 3 месяца инкубации.

При установлении родového состава почвенных водорослей и цианопрокариот использовались методы прямого микроскопирования, водные и почвенные культуры со стеклами обрастания [2]. При определении родového состава альгофлоры использовался микроскоп «Микмед-6». В систематическом списке отделы водорослей представлены в следующем порядке: *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* [5].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Факторами, влияющими на интенсивность целлюлозоразрушения, являются: содержание гумуса, температура и влажность, микробиотический пул микроорганизмов-целлюлозолитиков. В работе исследована потенциальная целлюлозоразрушающая способность почвы, поэтому различия в данном случае могут быть обусловлены лишь наличием большего количества органического вещества в почве и соответственно микроорганизмов.

Анализ данных, представленных на диаграмме (рисунок 1) показал, что минимальные показатели целлюлозоразрушения определяются в почве, отобранной под озимой рожью - 40 %, ингибирование составляет к концу инкубации - 60 %. В свою очередь под посевами пшеницы интенсивность лизиса фильтровальной бумаги составило 70%, а ингибирование соответственно 30 %

(рисунок 1). Во всех других вариантах фильтровальная бумага полностью разрушилась к концу периода инкубации (через 3 месяца) и составила 98-99 % от исходного веса.

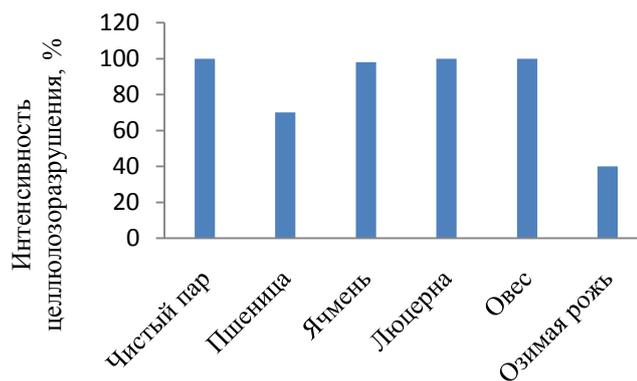


Рисунок 1 – Целлюлозолитическая активность почвы под разными сельскохозяйственными культурами, %

В целом данные, полученные в результате исследования процесса целлюлозоразрушения определяют наличие на ингибирования данного процесса в вариантах почвы, отобранной под пшеницей и под озимой рожью.

Изучение почвенной альгофлоры позволяет понять характер и длительность антропогенного воздействия на почву. Структура цианобактерий и почвенных водорослей специфична для каждого типа почвы, в тоже время селективное влияние корневых выделений сельскохозяйственных растений способствует ее изменению и формированию особого своего спектра. Растения, выращенные на одном фоне с одной обработкой или с одинаковым количеством внесенных удобрений, будут определять своеобразную структуру альгосообщества. Наличие фитопатогенной микрофлоры и выделение ими токсинов в прикорневой зоне сельскохозяйственных растений приведут к исчезновению некоторых видов или даже группы видов почвенных водорослей.

Характеристика альгофлоры и исследование спектра цианобактерий почвы под разными сельскохозяйственными культурами позволила выявить в среднем 33 рода: *Cyanobacteria* – 14, *Chlorophyta* – 10, *Bacillariophyceae* – 4, *Xanthophyceae* – 5. В процентном выражении таксономическая структура представлена на рисунке 2.

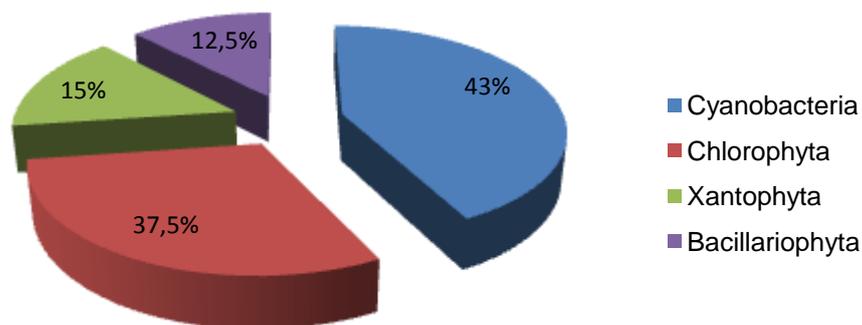


Рисунок 2 – Таксономическая структура цианобактериально-водорослевого сообщества почвы агроценозов, %

Среди представителей цианобактериального сообщества в почве активно развиваются роды *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Microcystis*. Сообщество зеленых водорослей представлено родами *Klebsormidium*, *Tetracystis*, *Chlorella*, *Myrmecia*, *Chlorococcum*, *Chlorosarcinopsis*, *Bracteacoccus*, *Stichococcus*. Сообщество желто-зеленых водорослей представлено родами *Bumelleriopsis*, *Heterothrix*, *Xanthonema*, *Tribonema*.

Диатомовые водоросли представлены только родом *Hantzschia* и родом *Nitzschia* и обнаружены во всех исследуемых образцах. Отсутствие гетероцистных форм в некоторых почвенных образцах свидетельствует о том, что почва обеспечена соединениями азота. Установлено, что в почве, отобранной под ячменем, в основном встречались представители цианобактерий, способных к образованию слизистых чехлов.

**Заключение.** Минимальные показатели потенциального целлюлозоразрушения установлены в почве, отобранной под посевами озимой ржи - 40 %, средняя интенсивность определена в

почвенных образцах, отобранных под посевами пшеницы – 70 %, что доказывает ингибирование данного процесса. В остальных опытных вариантах фильтровальная бумага полностью разрушилась к концу периода инкубации (через 3 месяца) и составила 98-99 % от исходного веса. В результате исследования почвы прикорневой зоны сельскохозяйственных растений определены доминирующие роды цианобактерий и почвенных водорослей. Среди наиболее часто встречающихся родов выделялись следующие: *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Klebsormidium*, *Tetracystis*, *Chlorella*, *Myrmecia*, *Bumelleriopsis*, *Heterothrix*, *Xanthonema*, *Tribonema*, *Hantzschia*, *Nitzschia*. В целом установленный спектр характерен для агроценозов, испытывающих постоянное агрогенное воздействие.

### Литература

1. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
2. Кузяхметов, Г.Г. Методы изучения почвенных водорослей: учеб. пособие / Г.Г. Кузяхметов, И.Е. Дубовик. – Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 2001. - 60 с.
3. Наплекова, Н.Н. Экологическое состояние серой лесной почвы под овощными культурами по уровню фитотоксичности / Н.Н. Наплекова, Е.А. Матенькова // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практич. конф. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. -С.67-70.
4. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Ред. Д.Г. Звягинцев – М.: Изд-во МГУ, 1991. - 303 с.
5. Штина, Э.А. Методы изучения почвенных водорослей / Э.А. Штина // Сб. статей «Микроорганизмы как компонент биогеоценоза». М.: Наука, 1984. С. 58-74.
6. Энциклопедия Красноярского края (Сухобузимский район)  
<http://my.krskstate.ru/docs/regions/sukhobuzimskiy-rayon/>

УДК 633.12

### **РЕАКЦИЯ СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НОВОСИБИРСКАЯ 31 НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Рожина О.Г., Бустонов Х.О.**

**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.

### **REACTION OF VARIETIES OF SPRING WHEAT TO CHANGE THE METHODS OF AGROTECHNICS IN FOREST-STEPPE OF KRASNOYARSK TERRITORY**

**Rozhina O.V., Bustonov X.O.**

**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.

Последние годы имеют положительные тенденции в развитии сельского хозяйства страны, однако ряд серьезных проблем сохраняется. В своё время были нарушены зональные и традиционные системы земледелия. Некоторые хозяйства чрезмерно применяют минеральные удобрения, пестициды и мало пользуются органическими удобрениями. Другие стали применять экстенсивные агротехнологии с низкими дозами минеральных удобрений, нарушением севооборотов, с резким сокращением числа обработок почвы и беспорядочным применением объемов органических удобрений и мелиорантов. Люди не задумываются о негативных последствиях научно не обоснованных действий.

Технологии возделывания зерновых культур позволяют обеспечить защиту от болезней, сорняков и вредителей, используя для этого большой ассортимент фунгицидов, инсектицидов и гербицидов, предусмотренных к конкретным почвенно-климатическим условиям и сортам возделываемых культур. Для правильного использования современных агротехнологий необходимо точно рассчитывать внесенные дозы органических и минеральных удобрений. 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. Как показывают исследования, при недостатке одного из факторов урожайность может заметно снизиться.

Яровая мягкая пшеница является основной зерновой культурой, поэтому важен поиск путей достижения её потенциальной урожайности при высоком качестве зерна. Сорт был и остается основным и наиболее эффективным средством повышения продуктивности, прироста урожайности, качества, устойчивости и, в конечном итоге, конкурентоспособности производства. В наше время остро возникает необходимость 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. Остро стоит вопрос о разработке оптимальных систем комплексного применения средств химизации и поиске биологических препаратов, которые позволят уменьшить нормы вносимых препаратов и сохранят их биологическую эффективность. В связи с вышеизложенным, анализ комплексного воздействия предшественника, удобрений и пестицидов на урожайность яровой пшеницы самого востребованного районированного сорта Новосибирская 31 в условиях лесостепи Красноярского края 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 один из наиболее часто используемых сельскохозяйственными товаропроизводителями - зерновой. 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.) под планируемую урожайность 50 ц/га. 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 м<sup>2</sup>, учетная 10 м<sup>2</sup>, 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 среднесуточными данными (табл. 1).

Таблица 1 – Погодные условия места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо

Показатели	июнь	июль	август	сентябрь
Среднесуточная температура, °С (2017 г.)	20,4	19,5	16,9	8,4
Температура, °С - среднесуточный показатель	15,2	18,4	14,9	8,2
Сумма осадков, мм (2017 г.)	21	79	81	79
Осадки, мм - среднесуточный показатель	44	69	62	39
ГТК (2017 г.)	0,34	1,31	1,55	3,1
ГТК среднесуточный показатель	0,96	1,21	1,26	1,6

Первый месяц вегетации отличался повышенной среднесуточной температурой, разница со среднесуточными температурами составила более 5<sup>0</sup>С, а количество осадков наоборот было ниже в два раза, поэтому гидротермический коэффициент составил всего 0,34 единицы против 0,96 единиц среднесуточных. Такая величина ГТК характерная для сильной засухи и зоны пустыни и полупустыни. Июль по своим гидротермическим характеристикам был схож со среднесуточными данными. Август отличился более высокими температурами и суммами осадков, в связи с чем ГТК превысил среднесуточное 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 созревания культуры и уборочные работы.

В результате проведенных экспериментов нами были получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2 – Роль СЗР и удобрения в формировании структуры урожая и продуктивности сорта Новосибирская 31

Зерновой предшественник	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	1,5	0,8	14	35	0,97	28	11,8
сзр	1,6	1,5	15	31	0,96	31	37,0
аммиачная селитра	2,6	1,1	13	28	0,78	28	15,9
аммиачная селитра + сзр	4,1	1,1	14	28	0,91	33	42,3

Самая низкая урожайность у районированного сорта Новосибирская 31 была получена нами на зерновом предшественнике без средств интенсификации – 11,8 ц/га. Такую величину урожайности можно легко объяснить тем, что продуктивная кустистость на данном варианте опыта составила всего 0,8. Кроме этого, масса 1000 зерен составила всего 28 г., как известно, сильная пшеница должна обладать массой 1000 зерен не менее 30 г., в данном случае отсутствие средств интенсификации явно сыграли негативную роль при формировании продуктивности изучаемого сорта.

Существенно увеличивает урожайность на зерновом предшественнике внесение современных средств защиты в полном комплексе. В данном случае количество собранного зерна возросло более чем в три раза. Это вполне объяснимо: во время критической фазы по отношению к влаге кущение - 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 37,0 ц/га. В данном случае количество зерна увеличилось в два раза только из-за повышения продуктивной кустистости: по сравнению с контролем на 0,7 единиц. Другие элементы структуры урожая так же имели тенденцию роста.

Полученные нами данные в результате проведенных опытов в 2017 году свидетельствуют о том, что в условиях дефицита влаги, да еще и в критическую фазу, когда идет закладка генеративных органов соцветия и цветка даже при внесении высоких доз удобрений их вклад в продуктивность культуры своей роли не играет, для их транспортировки в органы растения нет благоприятных условий влагообеспеченности. Так, на зерновом предшественнике, внесение только одних удобрений без комплекса современных средств защиты в условиях засухи оставит урожайность низкой. В нашем случае количество зерна с 1 га составило 15,9 ц/га, это всего на 4 ц/га больше, чем на не удобренном фоне и без должного водного режима абсолютно не рентабельно.

Интерес вызывает резкое увеличение общего количества растений на гектаре при внесении азотных удобрений, с 1,5 млн до 2,6 млн. Но далее мы можем наблюдать резкое снижение продуктивной кустистости, количества колосков в колосе, масса зерен с одного колоса падает еще более, чем на не удобренном фоне: 0,78 г против 0,97 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].

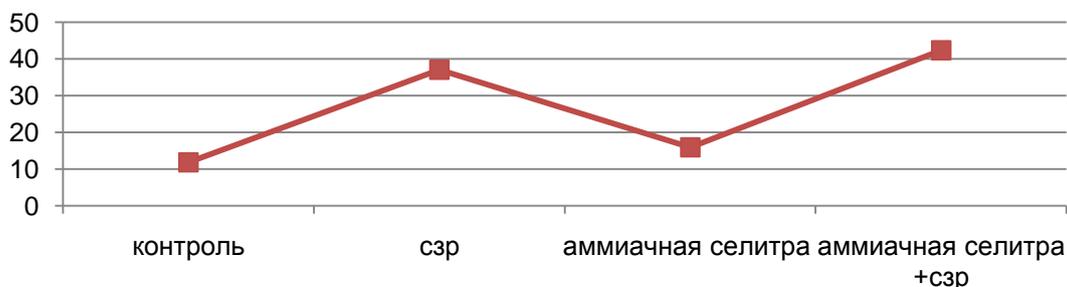


Рисунок 1 – Изменчивость урожайности при применении СЗР и удобрения в формировании структуры урожая и продуктивности сорта Новосибирская 31, ц/га

Пик урожая яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 наблюдался при использовании всех средств интенсификации, в данном случае количество зерна собранного в этом варианте достигло 42,3 ц/га (рис 1). Из элементов структуры наибольшим откликом отличались количество растений на

гектаре и масса 1000 зерен, что вполне объяснимо. Растения на фоне максимальной оздоровленности при полном спектре защиты растений смогли по максимуму использовать запасы доступной влаги и питательные вещества, имеющиеся в ней.

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

Таблица 3 – 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	4611,694	6	768,6157	21,64445663	5,58028E-08	2,572711641
Внутри фонов	745,7304	21	35,51097			
Итого	5357,424	27				

Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31 (при  $P = 5,58E-08$ ), показатель силы влияния составил 86,1 %. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (42,3 ц/га), минимальный (11,8 ц/га) – по зерновому 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 1,5 до 4,1 млн/га и от 0,8 до 1,5 единиц соответственно.

2. Между изучаемыми фонами обнаружены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия по средней урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31 (при  $P = 5,58E-08$ ), показатель силы влияния составил 86,1 %.

3. Максимальный средний прирост урожайности отмечен при посеве пшеницы сорта Новосибирская 31 по удобренному фону при использовании полного спектра средств защиты растений (42,3 ц/га), минимальный (11,8 ц/га) – по зерновому 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.

УДК 634.75

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ FRAGARIA ANANASSA DUCH. В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**Савинич Е.А., Мистратова Н.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия.**

**Аннотация:** В статье отражены результаты исследований по выращиванию земляники садовой в условиях Красноярской лесостепи. По ряду биолого-производственных признаков (зимостойкость, высокая урожайность, вкусовые качества) для возделывания в условиях лесостепной зоны Красноярского края выделился сорт Фейерверк. Богатый биохимический состав у сорта Зефир.

**Ключевые слова:** земляника садовая, Красноярский край, лесостепная зона, урожайность, зимостойкость, дегустационная оценка, биохимический состав.

### **COMPARATIVE ASSESSMENT OF FRAGARIA ANANASSA DUCH VARIETIES. IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE**

**Savinich E.A., Mistratova N.A.**

**<sup>1</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article reflects the results of research on the cultivation of strawberry in the Krasnoyarsk forest-steppe. According to a number of biologic-production characteristics (winter hardiness,

*high yield, taste) for cultivation in the forest-steppe zone of the Krasnoyarsk Territory, the fireworks variety was distinguished. A rich biochemical composition of the variety Zephyr.*

**Keywords:** *pine-strawberry, Krasnoyarsk region, forest-steppe zone, harvest, winter hardiness, commodity parameters, biochemical structure.*

Земляника садовая – исключительно ценная и любимая ягодная культура. Истоки популярности земляники кроются в прекрасном вкусе ароматных плодов, их диетических и лечебных свойствах, обусловленных гармоничным сочетанием сахаров и кислот, нежной мякотью, легкой усвояемостью разнообразных содержащихся в них питательных веществ, а также в ее способности к быстрому вегетативному размножению, в скороплодности, урожайности, в высокой пластичности, позволяющей культивировать ее в различных почвенно-климатических зонах [2].

Сортовая политика в промышленном плодоводстве ориентируется на использование сортов плодово-ягодных растений, имеющие высокие показатели по экологической пластичности и биопотенциалу, технологическим и потребительским качествам, реализуемых в почвенно-климатической специфике зон возделывания [4].

Регулярное частичное сортообновление необходимо в любой зоне садоводства. Поэтому актуально провести сравнительную оценку сортов земляники садовой в условиях Красноярской лесостепи.

Опыт проводился в 2015-2017 годах. Экспериментальный участок расположен на территории д. Минино Емельяновского района в лесостепной зоне Красноярского края. Почва – чернозем обыкновенный. Обеспеченность нитратным азотом выше среднего – 12,8 мг/кг. Содержание фосфора среднее – 18 мг/кг (по Чирикову),  $pH_{KCl}=6,7$ . Объекты исследований: Элиста – контроль, Первоклассница, Фейерверк, Зефир, Солнечная полянка. Схема посадки 0,7×0,25 м<sup>2</sup>. Площадь учетной делянки – 15,75 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная, размещение – систематическое. Исследования проводились в соответствии с основными положениями программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Биохимические параметры ягод определяли в Красноярском филиале ФГУ «Госсорткомиссия» зональной химико-технологической лаборатории в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Элементы учета – зимостойкость, общее состояние растений, урожайность, биохимический состав, дегустационная оценка.

Погодные условия вегетационных периодов 2015, 2016, 2017 годов практически соответствовали требованиям культуры, что положительно отразилось на приживаемости высаженных растений, их развитии и перезимовке. Лишь внезапное понижение температуры воздуха (до – 4,6 °С) в третьей декаде сентября 2016 года отразилось на состоянии растений в начальный период вегетации - июнь 2017 года, спровоцировав ослабленное развитие кустов земляники при весеннем пробуждении.

Нестабильность погодных условий и резкие перепады температуры в последние годы отрицательно сказываются на состоянии и продуктивности насаждений. Из всех возделываемых культур земляника наименее зимостойкая [1].

Г.Ф. Говорова и Д.Н. Говоров [2] отмечают, что зимостойкость земляники зависит как от сортовых особенностей, так и от возраста растений, уровня агротехники. Как правило, земляника погибает в бесснежные зимы при понижении температуры до -15...-18 °С при наличии снежного покрова не менее 20-30 см, а в Сибири при мощном снежном покрове не гибнет даже при -40 °С и ниже. Корневая система земляники без снежного покрова подмерзает или гибнет обычно при снижении температуры до -8 °С.

У сортов Зефир и Фейерверк подмерзание за период исследований не наблюдалось. Слабоподмерзание (до 10 %) отмечено у сортов Первоклассница, Солнечная полянка и Элиста (контроль) – вымерзло до 4,5 – 6,0 % рожков.

Оценка общего состояния растений проводится дважды в год – в начале лета (конец мая-начало июня) и осенью (сентябрь). У всех изучаемых сортов наблюдалось отличное состояние в конце вегетационного периода (сентябрь) - кусты сильнорослые, густооблиственные, с листьями типичной для сорта величиной, формой и окраской. В вегетационный период 2017 года общее состояние растений (июнь) оценивалось как удовлетворительное, растения были с несколько ослабленным ростом, средней облиственностью, листья мельче обычного, осенью имели задержку в росте и развитии. Причиной угнетенного развития кустов земляники стали погодные условия осеннего периода 2016 года.

В связи с возрастающими требованиями к экологической безопасности продукции и окружающей среде устойчивость растений земляники к вредителям и болезням приобретает первостепенное значение. К числу наиболее широко распространенных и вредоносных заболеваний земляники относится мучнистая роса – болезнь распространяется и проявляется на листьях, бутонах, цветках, завязях, ягодах. Поражение земляники различными микозами приводит к нарушению физиологических процессов, и, как следствие, снижению урожайности [8]. К опасным вредителям

изучаемой культуры относят земляничного клеща и стеблевую нематоду [7]. За период исследований на учетных растениях не было отмечено очагов поражения мучнистой росой и вредителями.

Учет урожайности проводили на второй и третий год после посадки. Согласно данным Е.А. Егорова, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян и др. [3], производство земляники является эффективным при урожайности 14 т/га. В.В. Яковенко и В.Н. Подорожный [9] отмечают, что причиной невысокой урожайности происходит во многом из-за незнания при подборе сортов и технологий основных параметров почвы и климата.

В соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7] сорта с урожайностью 15,0 т/га относятся к высокоурожайным. Наибольшая урожайность отмечена у сортов Первоклассница и Фейерверк – 22,9 и 21,6 ц/га, что выше контрольного сорта Элиста на 3,8 и 1,3 т/га соответственно. У сорта Зефир урожайность составила как на контроле – 19,1 т/га.

Дегустационная оценка свежих ягод показала преимущество по вкусу, аромату, сочности мякоти у сортов Фейерверк и Зефир (4,7 балла). Ниже на 0,3 балла оценка у сорта Первоклассница. Контрольный сорт (Элиста) и Солнечная полянка оценили на 3,8 и 4,1 балла соответственно. Наиболее привлекательными по внешнему виду были ягоды сорта Фейерверк и Зефир. Г.Ф. Говорова и Д.Н. Говоров [2] указывают, что сорт Фейерверк также отличается высокой плотностью ягод.

Важный показатель качества ягод земляники – это биохимический состав плодов [6]. Анализ биохимического состава ягод показал (таблица 1), что по питательной ценности – содержанию витамина С (51,2 мг%), растворимых сухих веществ (14,2 %), сахаров (7,7 %) при общей кислотности 1,1 % выделился сорт Зефир.

Таблица 1 – Биохимический состав ягод земляники

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %	Общая кислотность, %	Витамин С, мг%
Элиста (контроль)	14,0	7,1	1,2	49,0
Первоклассница	11,0	5,8	1,3	46,0
Солнечная полянка	13,4	6,9	1,3	48,2
Фейерверк	12,9	6,7	1,0	43,8
Зефир	14,2	7,7	1,1	51,2
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,2	0,1	0,6

Изучаемые биохимические параметры у сортов Первоклассница и Фейерверк достоверно ниже контроля. Полученные показатели у ягод сорта Солнечная полянка недостоверны - близки к контрольному сорту Элиста.

Таким образом, по ряду агробиологических признаков (зимостойкость, высокая урожайность, вкусовые качества) для возделывания в условиях Красноярской лесостепи выделился сорт Фейерверк. Богатый биохимический состав у сорта Зефир.

## Литература

1. Бакаева Н.Н. Оценка зимостойкости сортов земляники в условиях ЦЧР / Н.Н. Бакаева // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2015. № 31(01). С. 83-89.[электронный ресурс] <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/01/08.pdf> (дата обращения 16.02.2018).
2. Говорова Г.Ф. Земляника и клубника: монография / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – Москва: Проспект, 2016. – 320 с.
3. Егоров Е.А. Оптимальные значения факторов эффективности производства земляники / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян [и др.] // Оптимальные технологические параметры биолого-технологических систем. – Краснодар, 2008. – С. 179-188.
4. Егоров Е.А. Организация воспроизводства в промышленном плодоводстве. – Краснодар, 2009. – С. 10.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Методы химических анализов сортов и гибридов. – Вып. VII. – 1973.
6. Мистратова Н.А. Оценка сортов *Fragaria ananassa* Duch. по биохимическим и товарным показателям ягод в условиях Красноярской лесостепи / Н.А. Мистратова, Е.А. Савинич, А.К. Форсел // Плодоводство и ягодоводство России. Т.5. 2017. - С. 72-76.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, ВНИИСПК, 1999. – С. 417-444.
8. Холод Н.А. Восприимчивость сортов земляники садовой к мучнистой росе / Н.А. Холод, Л.Г. Семенова // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2014. № 25(01). С. 112-116.[электронный ресурс] <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/01/11.pdf> (дата обращения 16.02.2018)

9. Яковенко В.В. Оптимальные сроки посадки и уходовых работ на плантациях земляники интенсивного типа / В.В. Яковенко, В.Н. Подорожный // Плодоводство и виноградарство Юга России, 2013. № 23(05). С. 105-113. [электронный ресурс] <http://journal.kubansad.ru/pdf/13/05/12.pdf> (дата обращения 16.02.2018)

УДК 631.4

### **ИСПЫТАНИЯ МЕЛИОРАНТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Стыглиц И.С., Еськова Е.Н., Шепелев И.И.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** На основе лабораторных исследований почвы, отобранных с опытных участков, обоснована оптимальная величина дозировки отходов глиноземного производства в качестве химического мелиоранта для снижения кислотности и повышения эффективности удобрений. Проведена опытно-полевая апробация и подтверждена возможность использования нефелинового шлама в качестве мелиоранта для раскисления серых лесных почв западных районов Красноярского края. Отмечено положительное влияние данного мелиоранта на урожайность сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** нефелиновый шлам, минералогический состав, микроэлементный состав, кальцийсодержащие отходы, мелиорант, кислые почвы.

### **TESTS DEOXIDANT FOR INCREASE OF EFFICIENCY OF AGRICULTURAL CROPS**

**Styglits I.S., Eskova E.N., Shepelev I.I.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** On the basis of the laboratory researches of ground selected from skilled sites, the optimum size of a dosage of waste of aluminous manufacture as chemical deoxidant for decrease acidities and increases of efficiency of fertilizers is proved. Skilled-field approbation is lead and the opportunity of use nepheline slime as deoxidant for processing by alkali grey wood почв the western areas of Krasnoyarsk region is confirmed. Positive influence of data deoxidant on productivity of agricultural crops is noted.

**Keywords:** nepheline slime, mineralogical structure, microelement structure calcium containing waste, deoxidant, sour ground.

Известно, что в качестве химических мелиорантов могут использоваться известьсодержащие отходы промышленности [1]. Наибольший интерес представляют те, которые содержат не ниже 43 % оксида кальция. На долю кислых почв в Красноярском крае приходится около 30% всех земель сельскохозяйственного назначения [1, 2]. Учитывая, что высокий удельный вес почв с повышенной кислотностью сосредоточен в Западной группе районов Красноярского края (Ачинский, Назаровский, Большеулуйский, Тюхтетский, Козульский и др.) нами считалось целесообразным испытать применение кальцийсодержащего мелиоранта на основе отходов глиноземного производства для раскисления данных почв. Внесение кальцийсодержащих соединений приводит к значительному улучшению роста растений, и кроме того, кальций является очень важным элементом питания растений, улучшает структуру почвы, делает ее рассыпчатой, гранулированной, стимулирует развитие полезных почвенных микроорганизмов, особенно бактерий обогащающих почву азотом. В этой связи поглощение катионами почвы кальцийсодержащих отходов может играть положительную роль, а отходы производства выступают химическим мелиорантом почвы. Таким кальцийсодержащим отходом является нефелиновый шлам АО «РУСАЛ Ачинск» [3]. Нефелиновый шлам образуется на Ачинском глиноземном комбинате. Основным химическим соединением в нефелиновом шламе является двухкальциевый силикат, содержание которого в нем достигает 80-85%. Щелочная реакция данного отхода (присутствие оксидов натрия и калия) позволяет использовать его как раскислитель.

Аккредитованной лабораторией АНО «Экспертно-аналитическим центром по проблемам окружающей среды «ЭКОТЕРРА» г. Москва экспериментальным методом биотестирования (по компонентному составу отходов и результатам определения токсического действия водной вытяжки из отходов) был изучен состав нефелинового шлама на предмет установления его токсичных свойств и определения класса опасности для окружающей природной среды и было подтверждено отнесение нефелинового шлама к 5-му классу опасности (не опасные отходы). Как видно из табл.1, содержание оксида кальция в этом шламе достигает 55%. Это указывает на высокую нейтрализующую способность отходов ОАО «РУСАЛ Ачинск» [4].

Таблица 1 – Химический состав нефелинового шлама

Наименование компонента	Содержание, %
SiO <sub>2</sub>	29,96
CaO	54,86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,83
Na <sub>2</sub> O	1,4
K <sub>2</sub> O	0,4
MgO	1,4
SO <sub>3</sub>	0,18
Cl	0,02
F	0,27
прочие	0,49

В качестве опытных участков были опробованы два поля, расположенных в Большеулуйском районе. Первое поле, расположено на расстоянии 17 км от п. Большой Улуй под названием – «Лизунова Гора». Данное поле занимает площадь около 80 га. Второй участок расположен на поле «Горевые валы» в 2 км от дер. Бобровка и занимает площадь около 250 га. Проведение технологических испытаний химических мелиорантов, полученных на основе отходов глиноземного производства проводили в лаборатории Красноярского ГАУ и с использованием аналитических данных и методик ЦИЛ АО «РУСАЛ Ачинск». Обоснование оптимальной величины дозировки отходов глиноземного производства в качестве химического мелиоранта для снижения гидролитической кислотности и повышения эффективности удобрений осуществляли на основе данных лабораторных исследований почвы, отобранных с опытных участков и расчетных показателей емкости катионного обмена и степени насыщенности почвы основаниями. Пробы почвы отбирались на каждом из участков в его четырех точках по диагонали. Почвенные образцы отбирались почвенным буром по ГОСТ 17.44.02-84 на глубину пахотного горизонта. Пробы почвы для химического анализа высушивались до воздушно-сухого состояния по ГОСТ 5180-84. Отобранные образцы помещали в стерильную посуду и доставляли в лабораторию. В почвенных пробах определяли рН солевой вытяжки (рН<sub>KCl</sub>) потенциометрическим методом и гидролитическая кислотность (Н<sub>г</sub>) титриметрическим методом. Определение рН солевой вытяжки проводилось согласно ГОСТ 26483-85.

Полевые исследования проводились в мае - сентябре 2016 г. Посев пшеницы на поле «Горевые валы» был произведен в мае – июне, определение показателей структуры урожая проведено в сентябре. Результаты исследований по лабораторной оценке проб почвы и полевой оценке показателей структуры урожая пшеницы на контрольном и опытном участках представлены в табл.2.

Таблица 2 – Лабораторная оценка эффективности применения нефелинового шлама на почвах с низким значением рН с помощью яровой пшеницы

Показатели	Контроль	Опыт
Посевные качества		
Энергия прорастания, %	26,7±1,03	32,5±1,64
Лабораторная всхожесть, %	60,5±0,96	73,8±1,21
Морфометрические характеристики		
Длина проростка, мм	151,3±5,1	188,3±6,0
Средняя длина корней, мм	32,6±1,5	54,7±1,8
Масса проростка, мг	0,163±0,005	0,208±0,006
Масса корней с 1 растения, мг	0,014±0,001	0,039±0,002

Лабораторный анализ показал, что посевные качества пшеницы на почвах с применением нефелинового шлама улучшаются (табл.2). Так, энергия прорастания на опытном участке по сравнению с контрольным увеличивается с 26,7 по 32,5%, лабораторная всхожесть повысилась с 60,5 до 73,8 %.

Применение нефелинового шлама положительно сказывается на росте и развитие тест-растений. Отмечено увеличение средних длин проростков и корней пшеницы. Наиболее значимо увеличивается масса проростков и корней, что свидетельствует о сложившихся благоприятных почвенных условиях.

Результаты полевых испытаний на контрольном участке свидетельствуют о сильном угнетение растений и их низкой продуктивности. Сохранность растений к уборке на опытном поле

выше по сравнению с контрольным участком минимум на 30%. Озерненность колоса на опытном поле выше, более чем на 17% по сравнению с контрольным участком. Масса 1000 зерен также возросла с 27 до 34 г. Зерно на контрольном участке было щуплым и мелким. Урожайность пшеницы на опытном участке выше на 24,2%, чем на контрольном участке. Таким образом, улучшение продуктивных показателей пшеницы на опытном поле свидетельствуют о наиболее благоприятных почвенных условиях. Значения рН водной вытяжки из почвы на опытном поле после ввода мелиоранта изменились в щелочную сторону с 4,7 - 5,1 до 7,2 рН.

Опытно-полевая апробация по вводу нефелинового шлама в качестве мелиоранта показала техническую возможность его размещения на полях, учитывая его гранулометрический состав и пескообразное состояние под осеннюю запашку. Отмечено положительное влияние на всхожесть и урожайность сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, считается целесообразным продолжить исследования по определению всхожести и продуктивных показателей на данном опытном участке в последующие 2-3 года после внесения мелиоранта в почву и проведение исследований на опытном и контрольном участках с определением агрохимических показателей в почве.

На основании проведенных лабораторных исследований и опытно-полевых испытаний можно заключить, что технология вовлечения нетоксичных отходов глиноземного производства является актуальной для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур отдельных районах Красноярского края. Наиболее целесообразным можно считать применение кальцийсодержащих мелиорантов на серых лесных почвах Большеулуйского, Козульского, Ачинского районов.

### Литература

1. Танделов Ю.П. Эффективность минеральных удобрений и мелиорантов на кислых почвах Красноярского края /Ю.П.Танделов // Химия в сельском хозяйстве, №1, 1997. – С. 8-11.
2. Бугаков П.С., Чупрова В.В. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края /П.С.Бугаков, В.В.Чупрова.- Учебное пособие. - Красноярск: Изд. Краснояр. гос. аграр. ун-т, 1995. – 176 с.
3. Шепелев И.И. Пути решения проблем вторичного использования отходов Ачинского глиноземного комбината / И.И.Шепелев, Р.Я.Дашкевич, В.А.Матвиенко и др. // Сборник научн.статей V Междун. Конгресса «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ-2013» (под.ред.проф.П.В.Полякова) – Красноярск: Изд-во «Версо», 2013. - С.395-402.
4. Шепелев И.И. Исследование химических и токсичных свойств нефелиновых шламов для использования в сельском хозяйстве/ И.И.Шепелев, И.С.Стыглиц, Е.Н.Еськова и др. // Вестник КрасГАУ, – Красноярск, 2016. № 2. С. 13 – 18.

УДК 57.033

### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ОПЫТАХ С ГОРОХОМ**

**Труфанова А.А.**

*ведущий специалист управления науки и инноваций*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

*e-mail: [osnip@kgau.ru](mailto:osnip@kgau.ru)*

**Аннотация:** Изучено влияние внутрпочвенного внесения новых и традиционных комплексных удобрений на агрохимические свойства темно-серой почвы Красноярской лесостепи. Показана связь между составом удобрений и изменением показателей почвенного плодородия.

**Ключевые слова:** Комплексные удобрения, акварины, темно-серая лесная почва, лабораторный опыт, горох, агрохимические свойства.

### **EFFECT OF FERTILIZERS ON SOME PROPERTIES OF THE DARK-SAD WOOD SOIL IN EXPERIENCE WITH PEAS**

**Trufanova A.A.**

*leading specialist of the Department of science and innovation*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

*e-mail: [osnip@kgau.ru](mailto:osnip@kgau.ru)*

**Abstract:** The influence of intrasoil application of new and traditional complex fertilizers on the agrochemical properties of the dark-gray soil of the Krasnoyarsk forest-steppe is studied. The relationship between the composition of fertilizers and the change in the indices of soil fertility is shown.

**Keywords:** Complex fertilizers, aqvariny, dark gray forest soil, laboratory experience, peas, agrochemical properties

Один из ведущих факторов интенсификации земледелия - воспроизводство плодородия почв с помощью удобрений. Положительное влияние туков на урожайность, которое прослеживается на протяжении многих лет, свидетельствует о их незаменимости в поддержании почвенного плодородия и устойчивости земледелия. Естественным путем можно вернуть почве только азот, а все другие взятые у нее «взаимы» элементы, должны компенсироваться удобрениями [2, 3]. В этой связи для разработки ресурсосберегающих приемов управления минеральным питанием растений на основе интегрированных систем земледелия должен проводиться сопряженный анализ свойств почвы, удобрений, химического состава растений. Это дает возможность выявить доступные управлению факторы, изменяя которые, можно регулировать сбалансированность питания растений и качество растительной продукции [1, 7, 4, 5].

Поскольку почва служит основным источником поступления элементов питания в растения и через них в организм животных и человека, без учета содержания и доступности элементов в почвах невозможно дать теоретическое обоснование рекомендаций сельскохозяйственному производству по применению удобрений. Такого рода исследования могут выявить дополнительные возможности повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет удобрений. Важным условием эффективного их применения является исследование содержания подвижных форм макро- и микро-элементов в различных типах почв до и после их внесения. Применение удобрений без учета содержания элементов питания в почвах может не дать положительного результата, а при избытке их может оказать и отрицательное действие [6].

Поэтому была поставлена **цель** – провести оценку действия новых видов комплексных удобрений (Акваринов) при внутрпочвенном внесении в сравнении с традиционными комплексными удобрениями на агрохимические свойства темно-серой почвы Красноярской лесостепи. В опытах применяли три марки акваринов, поступающих в Красноярский край, действие которых ранее не изучалась.

Лабораторный опыт с горохом сорта «Аннушка» закладывался на кафедре почвоведения и агрохимии Красноярского ГАУ. Варианты опыта: 1) контроль (без удобрений); 2)  $N_{10,5}P_{10,5}K_{10,5}$  - нитроаммофоска; 3)  $N_{13,8}P_{13,8}K_{27,6}$  - нитроаммофос с сульфатом калия; 4)  $N_{1,8}P_{6,6}K_{21}$  - акварин 3 (в почву); 5)  $N_{10,8}P_{10,8}K_{10,8}$  - акварин 5 (в почву); 6)  $N_{12}P_{4,8}K_{4,8}$  - акварин 9 (в почву). Опыты закладывались в стеклянных сосудах с дренажем (битое стекло) и газоотводной трубкой. Масса почвы в сосуде 200 грамм. Повторность четырехкратная. В связи с поставленной задачей сравнительного изучения эффективности разных видов и сочетаний комплексных удобрений при средних рекомендованных и используемых в производстве дозах, удобрения вносили исходя из расчета 100 мг на 1 кг почвы.

Почва опыта темно-серая тяжелосуглинистая, формирующаяся на коричнево-бурых карбонатных глинах. Исходная агрохимическая характеристика почвы опыта представлена в таблице 1. Гумусовый горизонт имеет мощность 20-30 см, содержание гумуса составляет 5,9 %.

Таблица 1 – Агрохимические и физико-химические свойства темно-серой почвы лабораторного и вегетационного опыта в слое 0-20 см (n=5)

Гумус, %	Валовые, %			C:N	рН		S	Hг	V, %	Подвижные, мг/кг			
	N	P	K		H <sub>2</sub> O	KCL				м-моль/100 г почвы	N- NO <sub>3</sub>	по Кирсанову	
												P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
5.9	0.29	0.15	1.1	11.8	6.0	5.2	35.0	6.0	85.4	4,1	318	250	

Реакция почвенного раствора слабокислая, гидролитическая кислотность (Hг) средняя, степень насыщенности основаниями (V) достаточно высокая. Отношение углерода к азоту (C:N) довольно широкое. Содержание нитратного азота (N-NO<sub>3</sub>) низкое, подвижного фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и обменного калия (K<sub>2</sub>O) – высокое. Содержание подвижных форм микроэлементов в серых лесных почвах Красноярской лесостепи по данным Е.И. Волошина [2004] значительное. Среднее количество марганца равняется 471,3 мг/кг, меди – 15,6 мг/кг, цинка – 47,8 мг/кг, кобальта – 8,9 мг/кг, свинца – 10,6 мг/кг, ртути – 0,027 мг/кг, хрома – 22,1 мг/кг, никеля- 23,4 мг/кг, кадмия – 0,07 мг/кг, мышьяка – 5,2 мг/кг.

После экспозиции лабораторных опытов с внесением удобрений под горох по указанной схеме в образцах почвы была проведена оценка плодородия по некоторым почвенно-агрохимическим показателям. Нитратный азот определялся ионометрически, подвижный фосфор обменный калий по методу Кирсанова, обменную кислотность (фиксировали по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85).

Обменная кислотность и нитратный азот являются очень мобильными агрохимическими показателями, которые существенно изменяются при внесении средств химизации. Для темно-серой почвы характерна слабокислая реакция среды (табл.2). В почве удобренных вариантов опыта, за исключением совместного внесения нитроаммофоса и сульфата калия, по сравнению с контролем,

незначительно снижается величина pH. Внесение физиологически кислого сульфата калия совместно с нитроаммофосом больше всего подкисляет почву. Изменение величины pH по сравнению с контролем составило 0,3 единицы, что связано с накоплением продуктов метаболизма растений в таких замкнутых системах, как стеклянные сосуды.

Таблица 2- Агрохимические свойства темно-серой лесной почвы модельного опыта (среднее за 2 года)

Вариант	pH <sub>(KCL)</sub>	Подвижные, мг/кг			Валовые, %		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		по Кирсанову					
Контроль	5,2	318	250	11,8	0,164	0,416	1,086
НАФК	5,1	398	241	15,5	0,198	0,408	1,081
НАФ+K <sub>x</sub>	4,9	352	268	33,9	0,234	0,401	1,063
Акварин 3	5,1	452	316	16,2	0,173	0,427	1,120
Акварин 5	5,1	420	254	14,5	0,174	0,504	1,095
Акварин 9	5,1	428	253	15,5	0,182	0,400	1,096
НСР <sub>05</sub>	0,14	1,8	1,9	0,14	0,002	0,007	0,008

Обеспеченность почвы нитратом азотом при внесении нитроаммофоса и акваринов 5, 9 повышенная, акварина 3 – высокая, нитроаммофоса с сульфатом калия – очень высокая. За счет систематического полива, постоянной оптимальной температуры активизировались процессы нитрификации, и произошло очень существенное накопление нитратного азота. Минимальное его количество обнаружено на контрольном варианте. При внесении разных марок акваринов различия по величине данного показателя в почве не существенны, несмотря на неодинаковый вынос азота с биологической массой гороха, особенно на варианте с акварином 9. Здесь была получена максимальная продуктивность гороха. Даже с учетом высокого выноса этого элемента фитомассой гороха на всех удобренных вариантах к концу вегетации содержание нитратного азота осталось очень высоким. Максимальное количество N-NO<sub>3</sub> отмечено на варианте с применением нитроаммофоса совместно с сульфатом калия. В нитроаммофосе содержится самое высокое количество N (23 %) из всех используемых в этом опыте удобрений, что привело к увеличению его содержания в почве (табл.2). Содержание аммонийного азота в почве опыта низкое. Ни на одном удобренном варианте количество этой формы азота не превышает контроль. На варианте с внесением нитроаммофоса и сульфата калия отмечено снижение содержания поглощенного аммония до 1,96 мг/кг почвы. Отличия вариантов опытов по содержанию этой формы азота в почве указывают на специфику влияния используемых удобрений и их роль в интенсивности процессов микробиологической минерализации. В целом содержание аммонийного азота в почве опыта после уборки растений невелико, что связано с его использованием на формирование фитомассы, а также с включением этой формы азота в процесс нитрификации.

По существующим грациям для Красноярской лесостепи почва после экспозиции опыта относится к классу очень высокой обеспеченности подвижными фосфатами. Это связано с малым выносом данного элемента зеленой фитомассой растений гороха и повышенной фосформобилизующей способностью почвы в условиях лабораторного опыта. Установлена довольно четкая закономерность увеличения подвижного фосфора в почве при внесении акваринов (рис.1).

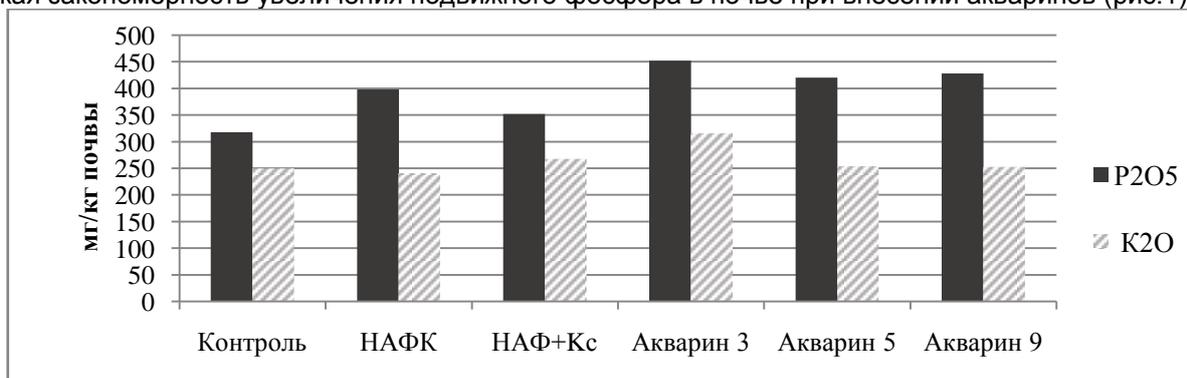


Рисунок 1 – Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора и обменного калия в темно-серой почве опыта

После учета продуктивности культуры на этих вариантах осталось максимальное количество фосфатов. При этом содержание обменного калия по вариантам опыта практически не изменилось, за исключением варианта с акварином 3, содержащим намного больше этого элемента, чем другие марки акваринов, изучаемых в опытах.

После экспозиции опыта зафиксировано существенно больше валовых форм калия и особенно фосфора, чем в исходной темно-серой почве (рис. 2).

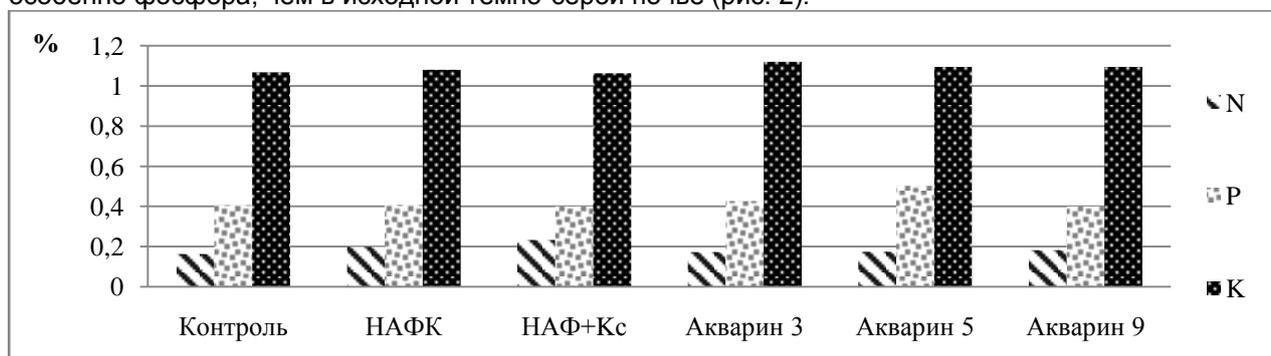


Рисунок 2 – Влияние удобрений на содержание общего азота и валовых форм фосфора и калия в темно-серой почве опыта

Это связано с разрушением кристаллической решетки минералов при активном воздействии на них в условиях оптимальных температур и влажности почвы в период проведения опыта. Статистически достоверное увеличение содержания общего фосфора при внесении акварина 5 связано с его высоким содержанием в этом удобрении.

Таким образом, на всех удобренных вариантах отмечается незначительное подкисление темно-серой почвы. При внесении акваринов содержание подвижного фосфора в почве существенно повышается. Максимальное количество нитратного азота обнаружено при совместном внесении нитроаммофоса с сульфатом калия.

### Литература

1. Волошин Е.И. Микроэлементы в почвах и растениях южной части Средней Сибири / Е.И. Волошин: Дисс. на соискание учен. степ. докт. с.- х наук. Красноярск, 2004. - 319 с.
2. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. - М.: Наука, 1981.- 268 с.
3. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Г.П. Гамзиков // Новосиб. госаграр. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 786 с.
4. Гайсин И.А. Микроудобрения в современном земледелии / И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, Р.Р. Хабибуллин //Агрохимический вестник, 2010, №2. –С.13-14.
5. Коршунов А. В. Эффективность лигногумата и акварина на картофеле. // Картофельная система, 2012, №2. – С. 34-35.
6. Назарюк В.М. Почвенно-экологические основы оптимизации питания растений / В.М. Назарюк // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 364 с.
7. Сычев В.Г. Система агроэкологического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения /В.Г. Сычев, Е.Н. Ефремов, М.И. Лунев, А.В. Кузнецов // М.: Россельхозакадемия, 2006. – С.3-15.

УДК 634.721

### **БИОЛОГО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ МИНУСИНСКАЯ СТЕПНАЯ**

**Форсел А.К.**

Научный руководитель: к.б.н., доцент Бопп В.Л.

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация.** Одно из ведущих мест в садоводстве Сибири занимает черная смородина. Для увеличения производства ягод ценной культуры необходимо систематически улучшать ее сортимент. Дана биолого-производственная оценка сорта смородины Минусинская степная в условиях южной зоны садоводства Красноярского края. Результаты исследований показали, что фенологические ритмы сорта в целом соответствуют агроклиматическим ресурсам зоны садоводства, но не исключают риски недобора или гибели урожая от заморозков. Зимостойкость

высокая, сорт проявил признаки устойчивости к септориозу. Средняя урожайность сорта Минусинская степная за два года составила 82,3 ц/га.

**Ключевые слова.** Черная смородина, фенология, зимостойкость, септориоз, дегустационная оценка, урожайность.

## **BIOLOGICAL-PRODUCTION ESTIMATION OF GRADE CORN BLACK MINUSINSKIY STEPPE**

**Forsel AK**

**Scientific adviser: Ph.D., Associate Professor Bopp V.L .  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation.** One of the leading places in the gardening of Siberia is black currant. To increase the production of berries of a valuable crop, it is necessary to systematically improve its assortment. Biological and industrial assessment of the currant variety Minusinsk steppe in the southern zone of horticulture of the Krasnoyarsk Territory is given. The results of the research showed that the phenological rhythms of the variety as a whole correspond to the agroclimatic resources of the horticultural zone, but do not exclude the risks of shortage or death of the crop from frosts. Winter hardiness is high, the variety showed signs of resistance to septoriosis. The average yield of the Minusinsk steppe crop for two years was 82.3 c / ha.

**Keywords.** Black currant, phenology, winter hardiness, septoriosis, tasting assessment, yield.

В решении задач по повышению продуктивности и экономической эффективности плодово-ягодных насаждений важная роль отводится селекции, за счет которой можно достичь прироста урожайности на 30-70 % и роль этого фактора, особенно в садоводстве, будет постоянно возрастать в связи с инерционностью сортового состава.

Смородина черная пользуется большой популярностью среди населения нашей страны. Успех в распространении этой культуры объясняется высокой продуктивностью, скороплодностью, неприхотливостью, а также богатством витаминного комплекса и целебностью плодов [1; 3].

Современные сорта смородины черной должны по возможности сочетать в себе основные хозяйственно-биологические признаки, определяющие устойчивость растений к экстремальным факторам внешней среды, вредителям и болезням, технологичность и высокое качество продукции [2].

В Красноярском крае в 2018 году допущено к возделыванию 32 сорта черной смородины [6,7], из них 23 сорта рекомендуется выращивать в южной зоне Красноярского края. Они характеризуются самоплодностью, хорошей урожайностью, устойчивостью к основным возбудителям заболеваний и, в основном, высокой зимостойкостью. Однако 69% сортов включены в государственный реестр селекционных достижений более 10 лет назад, часть из них уже не отвечает современным требованиям. Систематическое улучшение сортимента является основным путем повышения интенсивности садоводства и увеличения производства ягод [4].

В регионе успешно занимается селекцией ягодных культур, в том числе черной смородины отдел «Минусинская опытная станция садоводства» - структурное подразделение Красноярского НИИ сельского хозяйства. 30% сортов, рекомендованных к возделыванию в южной зоне садоводства края - достижения минусинских ученых. Особую популярность получил сорт Минусинская степная, созданный на станции. Поэтому актуально провести биолого-производственную оценку этого сорта в условиях южной зоны Красноярского края.

Экспериментальные участки расположены на территории землепользования ФГУП «Минусинское». Опыты проводились в 2014-2015 гг. Оценка сорта велась по программе и методике плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5]. Элементы учета – фенологические наблюдения, зимостойкость, устойчивость к заболеваниям, урожайность, дегустационная оценка.

Сорт черной смородины Минусинская степная – это сорт среднего срока созревания, получен от скрещивания сортов Отрадная и Карельская. Авторами данного сорта являются В.Ф. Черкашин, Л.П. Муравьева, Г.А. Муравьев.

С помощью проводимых фенологических наблюдений определили длину вегетационного периода сорта и установили степень соответствия периода его вегетации тепловому периоду года в данной местности, что вместе с изучением сроков прохождения отдельных фаз указывает на большую или меньшую приспособленность сорта к ритму климата.

Изучение сроков прохождения фенофаз находится в тесной связи с метеорологическими условиями, определяющими тепловой, световой, водный режимы, оно дает возможность установить требования того или иного сорта к теплу, свету, влаге и другим элементам внешней среды на различных этапах вегетационного периода.

Знание фенологии сорта необходимо для планирования сроков проведения различных агрономических мероприятий (поливов, внесения удобрений, опрыскиваний, уборки и т.д.), а также сроков реализации ягод в свежем виде и графика их поступления на переработку.

Поэтому фенологические наблюдения являются обязательным элементом производственно-биологического изучения сортов.

В связи с тем, что за время проведения исследований не наблюдалось существенной разницы в фенологических ритмах, рассмотрим показатели в среднем за два года.

Появления зеленого конуса листьев, обозначающего начало вегетации, у сорта Минусинская степная приходится на 22 апреля. Результат наблюдений позволил сделать вывод о том, что для распускания почек сорту Минусинская степная не требуется высокая сумма положительных температур.

Так как раннее цветение смородины черной делает ее чувствительной к весенним заморозкам, что иногда приводит к гибели завязи цветков, более актуально провести оценку начала цветения. Начало цветения у сорта Минусинская степная приходится на 20 мая. В данном случае можно прогнозировать вероятность гибели генеративного аппарата от возвратных холодов.

Начало созревания ягод наступило 14 июля, что относит сорт к группе среднего срока созревания.

Проведенные исследования показали, что фенологические ритмы сорта Минусинская степная в целом соответствуют агроклиматическим ресурсам южной зоны садоводства Красноярского края, но не исключают риски недобора или гибели урожая от заморозков.

Черная смородина в целом характеризуется как зимостойкая культура. Менее зимостойкими являются однолетние (нулевые) побеги и цветковые почки.

Наблюдения по изучению зимостойкости сорта смородины Минусинская степная проводились весной в период усиленного роста, перед цветением, когда наиболее ярко выражены признаки зимних повреждений.

Условия зимнего периода 2013-2014 и 2014-2015 гг. были суровыми для перезимовки садовых культур. Особенно сложными погодными условиями отличился зимний период 2013-2014 годов – в месте расположения территории землепользования ФГУП «Минусинское» отмечены сильные до 37 °С в течение длительного времени.

Изучаемый сорт показал высокую зимостойкость (степень подмерзания 0 баллов). По зимостойкости Минусинская степная подходит для резкоконтинентального климата южной зоны Красноярского края с холодной и продолжительной зимой.

В настоящее время в садоводстве страны наблюдается снижение культуры земледелия, монокультура в садовых агроценозах, ограничение возможности применения агротехнических, фитосанитарных, организационно-хозяйственных и других мероприятий из-за недостатка финансовых и материально-технических ресурсов [6].

Кроме того, устойчивая негативная динамика в уровне инфицированности растений способствует существенному повышению инфекционного запаса в агрофитоценозах.

Наиболее распространенной и причиняющей вред смородине болезнью, к которой различные сорта проявляют неодинаковую устойчивость, является септориоз. Данное заболевание отрицательно влияет на урожайность и зимостойкость растений.

Анализ сравнительной устойчивости сортов к болезням необходимо делать на основании наблюдений на протяжении не менее 2-х лет, благоприятных для развития болезни. Иначе выводы по адаптивности тех или иных сортов к возбудителям заболеваний будут не корректны.

Результаты исследований показали, что сорт Минусинская степная проявил признаки устойчивости к учитываемому заболеванию.

В 2014 году развитие септориоза смородины было меньше, чем в 2015 году. Это связано с требованиями возбудителя заболевания к абиотическим факторам среды. По данным А.В. Штундюка и Н.М. Коняева [6], развитию заболевания способствует теплая и влажная погода в период цветения – образование завязи.

Урожайность является наиболее важным параметром для сравнительной оценки испытываемых сортов, так как она характеризует устойчивость сорта к неблагоприятным условиям.

Средняя урожайность сорта Минусинская степная за два года составила 82,3 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сорта Минусинская степная, ц/га

Сорт	Год		Среднее
	2014	2015	
Минусинская степная	88,4	76,2	82,3

Экологические условия 2014 года – прохладная погода в мае (средняя температура воздуха составила 6 °С) и многочисленные дожди, с середины июня и до первой декады июля жаркая погода и недостаток влаги стали причинами невысокой урожайности исследуемого сорта.

Вкусовые качества свежих ягод смородины являются суммарным показателем вкуса, аромата, сочности мякоти. Вкус – понятие субъективное, поэтому оценивает его обычно дегустационная комиссия. Результаты исследований показали, что вкус изучаемого сорта близок к отличному (4,2 балла).

Величина ягод составила от 1,4 до 2,9 г. То есть ягоды данного сорта имеют товарную привлекательность для потребления в свежем виде.

Ягоды изучаемого сорта являются сочными (содержание сухих веществ по результатам исследований составило 15,4%), кисло-сладкими (титруемая кислотность – 2,2%; содержание сахаров – 6,0%). Показатель аскорбиновой кислоты составил 175 мг/100 г, что говорит о достаточном содержании витамина С.

По результатам исследований, проведенных в 2014-2015 гг., сорт черной смородины Минусинская степная является высокозимостойким, устойчивым к заболеваниям, обладающим хорошей урожайностью, отвечающим вкусовым качествам. Рекомендуем для производственного и любительского возделывания.

#### Литература

1. Бохонова, М.И. Смородина / М.И. Бохонова. – М.: СПб.: Терция, 2003. – 64 с.
2. Исачкин, А.В. Сортовой каталог. Ягодные культуры. / А.В. Исачкин, Б.Н. Воробьев, О.Н. Аладина. – М.: Изд-во ЭКСМО – Пресс; Изд-во Лик пресс, 2001. - С. 68-131.
3. Колесникова, В.Л. Садоводство Сибири / В.Л. Колесникова, Е.М. Кузьмина. - Красноярск: КрасГАУ, 2006. – 324 с.
4. Назарюк, Н.И. Оценка новых алтайских сортов черной смородины в лесостепной зоне Алтайского края: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук/ Н.И. Назарюк. – Барнаул, 2000. – 21 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.
6. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекоменд./Р.В. Алхименко, А.М. Берзин, А.В. Бобровский, В.Л. Бопп и др. – Красноярск, 2017. – 153-174.
7. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур по Красноярскому краю на 2014 год. – Красноярск: филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва, 2014. - С. 164.
8. Штундюк, А.В. Защита сада от вредителей и болезней / А.В. Штундюк, Н.М. Коняев. - Новосибирск, 1998. – С. 52-56.

УДК 636.92:636.083.4

**СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ «СЕРЕБРИСТЫЙ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ГОДА**

**Бабин Н. А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск**

**Аннотация:** В статье описывается влияние витамина парааминобензойной кислоты на содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови кроликов.

**Ключевые слова:** парааминобензойная кислота, кролики, общий белок, белковые фракции,  $\alpha$ -глобулин,  $\beta$ -глобулин,  $\gamma$ -глобулин.

**CONTENT OF THE TOTAL PROTEIN AND PROTEIN FRACTIONS IN THE BLOOD SERUM OF RABBITS «SILVER» IN THE APPLICATION OF PARAAMINOBENZOIC ACID DURING THE SUMMER PERIOD OF YEAR**

**Babin N. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the effect of vitamin paraaminobenzoic acid on the content of the total protein and protein fractions in the blood serum of rabbits.

**Keywords:** paraaminobenzoic acid, rabbits, total protein, protein fractions,  $\alpha$ -globulin,  $\beta$ -globulin,  $\gamma$ -globulin.

Белки состоят из сложных аминокислот, в организме животных играют ключевую роль и выполняют множество функций от транспортной и структурной до поддержания постоянства pH крови, от функций свертывания до иммунных реакций, а также многие другие. Выполняя эти функции, белки обеспечивают рост, развитие, размножение и поддержание физиологического равновесия в организме кроликов.

Под общим белком понимают суммарную концентрацию всех белков сыворотки крови. Физиологические нормы содержания общего белка в сыворотке крови кроликов составляют 54-75 г/л. Альбумины являются основной белковой фракцией, на долю которой приходится около 2/3 всех белков крови. Физиологическая норма альбуминов у кроликов составляет 27-46 г/л. Глобулины составляют три фракции белков –  $\alpha$ -глобулины,  $\beta$ -глобулины и  $\gamma$ -глобулины, каждая из которых также делится на подфракции. Они участвуют в транспорте большого количества веществ: углеводов, витаминов, жирных кислот, неорганических ионов и др. В основном альбумины и  $\alpha$ -глобулины синтезируются в клетках печени. Наибольшая часть  $\beta$ -глобулинов и  $\gamma$ -глобулинов образуется в лимфоидных и плазматических клетках ретикулоэндотелиальной системы, особенно в лимфоузлах, селезенке и костном мозге. Анализ белковых фракций подразумевает определение процентного определения соотношения этих фракций. Изменение нормального содержания этих показателей в крови животных позволяет оценить изменения, которые происходят в организме, в частности в организме кроликов при влиянии тех или иных факторов, например, таких как несбалансированный рацион питания или неблагоприятные условия содержания. Результаты этих изменений помогают оценить физиологическое состояние животного [1].

Опыты с мечеными атомами азота аминокислот, введенных в кровь, показали, что белки плазмы обновляются интенсивнее других тканей. Период полужизни альбуминов составил порядка 10 дней, глобулинов – двух недель. Также отмечено, что на поступление белков в организм с пищей влияет на скорость обмена белков плазмы крови [2].

Парааминобензойная кислота (ПАБК) представляет собой витамин B<sub>10</sub> производной бензойной кислоты. ПАБК и ее производные оказывают широкий спектр биологического воздействия и имеют низкую токсичность. В организме парааминобензойную кислоту синтезируют бактерио-симбионты, а также она поступает с пищей и участвует в метаболизме тканей, всасываясь в тонком кишечнике. Являясь важным фактором роста для некоторых микроорганизмов, населяющих кишечник животных, она оказывает влияние на синтез ряда витаминов, с чем, возможно и связано стимулирующее влияние на рост и развитие молодых животных [2].

Исходя из вышеизложенного, целью работы явилось исследовать содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови у кроликов после применения витамина парааминобензойной кислоты.

Исследования проводили на кролиководческой ферме в с. Камарчага и в физиологической лаборатории Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского

государственного аграрного университета, кафедры внутренних и незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. В ходе исследований кроликов разделили на опытную и контрольную группу в количестве 20 голов по 10 голов в каждой группе. Возраст кроликов составлял 2,5-3 месяца. Кролики содержались на кролиководческой ферме в с. Камарчага в клетках на открытом воздухе. При проведении исследований учитывались температура окружающей среды, влажность воздуха, освещенность, атмосферное давление и радиационный фон.

Рацион питания кроликов опытной и контрольной группы соответствовал нормам кормления. Его представлял комбикормполнорационный для кроликов в измельченной форме, наилучшей для усвоения в виде гранул: ПЗК91 ГОСТ32897-2014, изготовитель ЗАО «Алейскзернопродукт» имени С. Н. Старовойтова.

Кровь собирали путем прокола иглой небольшого диаметра из ушной вены кроликов снаружи по тонкому краю уха.

Полученные пробы крови направлялись в Научно-исследовательский испытательный центр ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ по контролю качества с/х сырья и пищевых продуктов, где определяли количество общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

Витамин парааминобензойную кислоту включали в рацион кормления животных опытной группы 1 раз в сутки в утреннее кормление в количестве 10 мг на 1 кг живой массы в течение 10 дней.

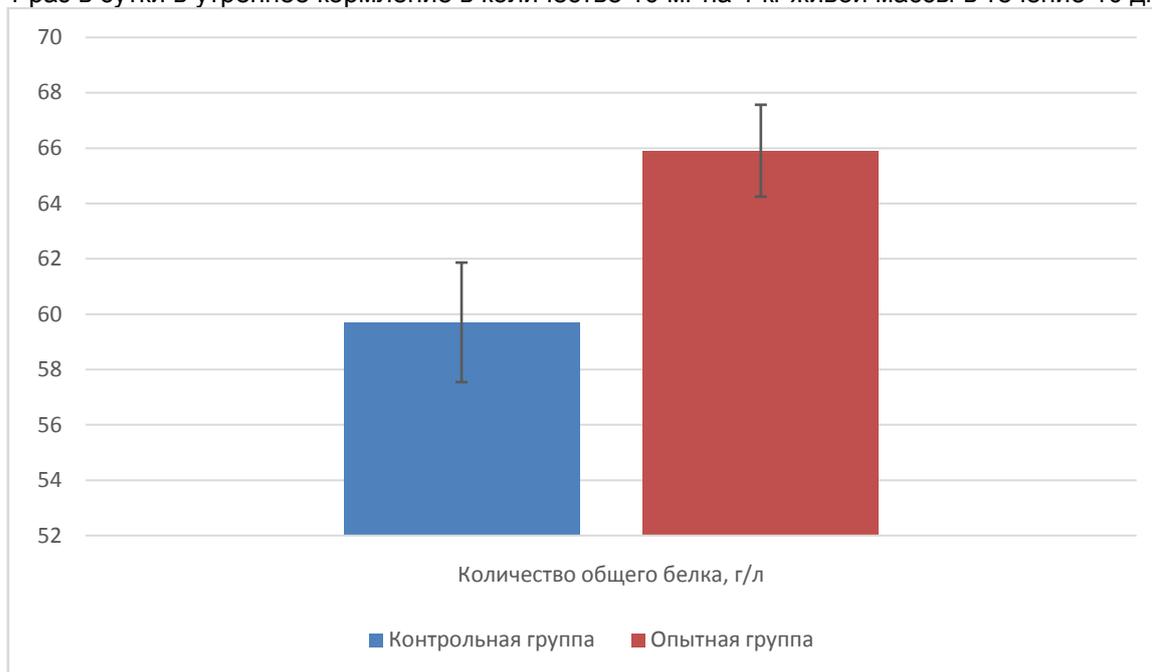


Рисунок 1 – Содержание общего белка в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения парааминобензойной кислоты

После добавления витамина парааминобензойной кислоты в течение 10 дней в рацион кормления кроликов опытной группы было установлено, что показатели общего белка в опытной и контрольной группе находятся в пределах физиологической нормы.

При сравнении данных по содержанию общего белка опытной группы с результатами контрольной группы видно, что за время исследования у кроликов опытной группы количество общего белка было на 10,4 % выше, чем у кроликов контрольной группы.

Анализ результатов исследования белковых фракций показывает, что процентное соотношение наибольшей фракции альбумина у кроликов опытной группы снизилось в пользу глобулинов. Фракции  $\alpha$ -глобулинов и  $\beta$ -глобулинов опытной группы были больше, чем у кроликов контрольной группы. Фракция  $\gamma$ -глобулинов опытной и контрольной группы находятся примерно на одном уровне.

Повышение фракций  $\alpha$ -глобулинов и  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови кроликов при применении парааминобензойной кислоты свидетельствует об усилении синтеза белка в тканях организма и печени, а также об активном транспорте белка с кровью.

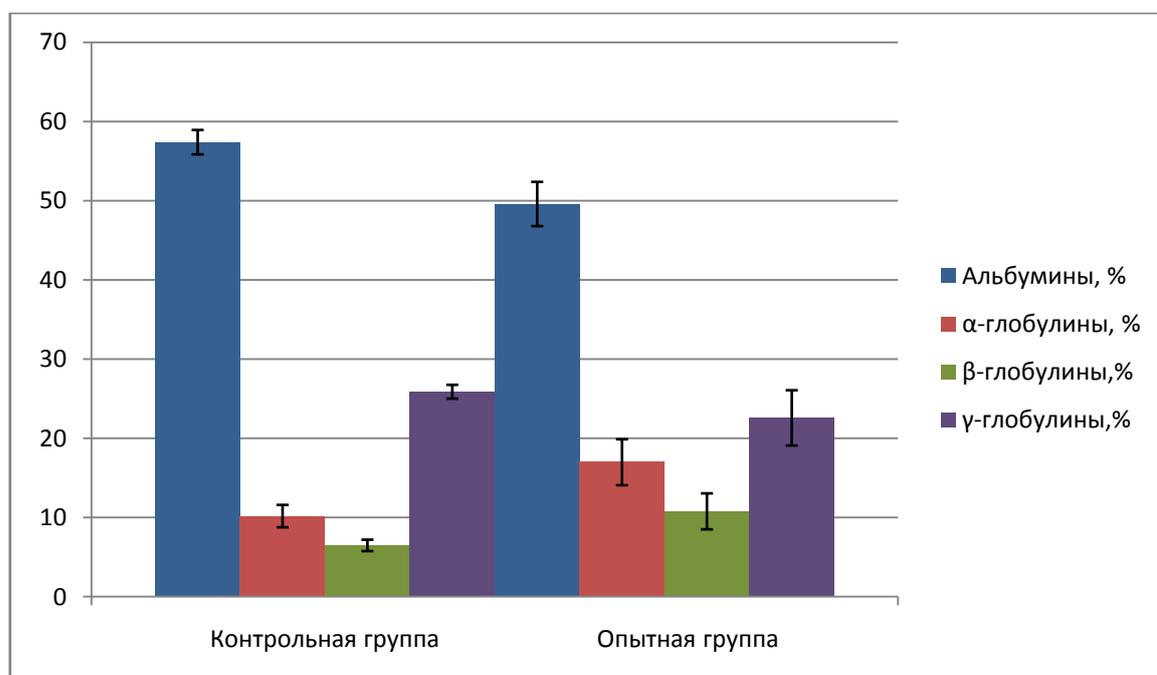


Рисунок 2 – Соотношение белковых фракций в сыворотке крови кроликов опытной и контрольной групп после применения парааминобензойной кислоты

На основании проведенных исследований можно сказать о том, что добавление витамина парааминобензойной кислоты в рацион кормления кроликов оказывает положительное влияние на количество общего белка в крови, стимулирует синтез белка и активизирует белковый обмен в организме.

#### Литература

1. Томмэ, М. Ф. Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных. – М., 1949. – с. 157.
2. Титова, А. В. Белково-аминокислотный состав крови и продуктивные качества кроликов при скармливании пробиотических препаратов / Курск, 2010.- 143 с.: ил. РГБ ОД, 61 10-3/939
3. Каримов, Х.М. Требования *Thielaevioopsisbasicola* (Berk. etBr) Fergaris к источникам питания / Тр. Среднеаз. НИИ защиты растений, - 1977. – Вып. 11. – С. 33-35.
4. Балакирева, Н. А. Кролиководство / Н. А. Балакирева, Е. А. Тинаева, Н. И. Тинаев, Н. Н. Шумилина -М.: КолосС, 2007. - 232 с.

УДК 597.08.591

#### МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРНО-РЕЧНОГО СИГА ВОДОЕМОВ БАСЕЙНА ХАТАНГИ

Будин Ю.В. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоёмов», Красноярск, Россия

<sup>2</sup> Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** Исследования проводились на реках Хатанга, Котуй и Хета, относящихся к бассейну Хатанги. Приведена полная характеристика морфологических признаков озерно-речного сига бассейна Хатанги. Проведен сравнительный анализ полученных результатов по морфологии озерно-речной формы сига в бассейне Хатанги с некоторыми водоемами Таймыра.

**Ключевые слова:** сиговые, река Хатанга, река Котуй, река Хета, сиг, половой диморфизм, меристические признаки, рыбы.

#### MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS FLUVIO LACUSTRINE WHITEFISH FROM KHATANGA'S BASSIN RIVERS

Y. V. Budin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Scientific Research Institute of Ecology in Fishery Reservoirs, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup> Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** The research was conducted on Khatanga, Kotui and Heta rivers related to the Khatanga's basin. A complete characterization of the morphological features of the fluvio lacustrine whitefish of the Khatanga's basin is given. A comparative analysis of the obtained results on the morphology of the fluvio lacustrine whitefish from the Khatanga's basin with some waterbodies of Taimyr is carried out.

**Keywords:** whitefishes, Khatanga river, Kotui river, Heta river, whitefish, sexual dimorphism, meristic feature, fishes

Река Хатанга образована слиянием двух рек – Хета и Котуй, её длина 227 км. Р. Котуй – самая крупная река Хатангского бассейна длиной 1409 км. Каньонообразные участки верхнего и среднего течения, с высокими скалистыми берегами, каменистым руслом, изобилующим порогами и стремнинами – характерные черты этой реки. После выхода из скалистого коридора-каньона в 60 км от устья течение реки становится спокойным, ровным, ширина увеличивается до 200, местами до 800 м, имеет множество протоков и островов. Дно галечно-песчаное с небольшим заилением. Река Хета – левый приток – спокойная равнинная река, вдвое короче р. Котуй (604 км). Ширина в устье достигает 470 метров, глубина до 10 метров. В устьевой зоне река расходится на ряд протоков. Левый берег низинный, ежегодно затапливаемый, грунты преимущественно песчано-илистые, илистые, реже галечные [7].

В бассейне Хатанги сиг распространен повсеместно от верховий рр. Хета, Котуй до Хатангского залива. Встречается в крупных притоках рр. Маймече, Большой и Малой Балахне, Попигае. Широко распространен в материковых (Лабаз, Чайкино, Подхребетное, Тоновское и др.) и пойменных озерах. В бассейне Хатанги описаны 3 формы сига: озерная (высокотелая), озерно-речная (низкотелая) и речная (мелкий и прогонистый). Эти сиги различаются сроками нереста: озерный и речной сиг нерестятся в конце ноября-декабря, озерно-речной – в третьей декаде сентября по вторую декаду октября. По этим же критериям многие авторы разделяют этих сигов на формы (субпопуляции) [2;3;4;7;8].

Озерный сиг относится к жилым видам рыб и каких-либо протяженных миграций не совершает. Все перемещения этой формы связаны подвижкой на места нагула и нереста. Озерно-речной сиг значительных миграций не совершает. На протяжении всего периода жизни озерно-речной сиг живет в озерах, в весенний период (половодье) выходит в придаточную систему рек, а осенью возвращается обратно в озера. Речной сиг по данным Ф.Н. Лукьянчиков (1967), обитает в р. Попигае от устья до верховий (3). По мнению ряда исследователей в водоемах полуострова Таймыр полагают наличие симпатрических форм сига, различающихся сроками нереста и характером питания [3; 7; 11; 13].

В данной работе предметом исследования является озерно-речная форма сига. В ее основу положен материал по морфологии озерно-речного сига, собранный в августе-сентябре 2013-2017 гг. на р. Хатанга и её основных притоках – рр. Хета и Котуй.

Отлов сига проходил при температуре воды от 4°C до 10°C. В качестве орудий лова использовались закидные невода длиной от 70 до 150 м, высотой 1,5-5 м, с размером ячеи в крыльях и мотне 10 мм и ставные жаберные сети высотой 3 и 6 м и ячеей 50-65 мм. Забросы невода проводили в вечернее время с 20:00 до 00:00 ч. (р. Хатанга) и в дневное время суток (рр.Хета и Котуй) в прибрежной зоне, на глубинах от 1 до 5 м. Ставные сети проверялись ежедневно.

Морфометрический анализ проведен по совокупности 9 меристических и 28 пластических признаков, согласно общепринятым методикам [5; 10]. Выборка рыб, собранная в период нагула и преднерестового скопления сига в р. Хатанга, устьевых участках рр. Хета и Котуй и в протоках Тундровая, Пионерка, Ямкинская, составила 29 экз.

Статистическая обработка выполнена с использованием программы Microsoft Office Excel 2007. Достоверность различий и их величину определяли по  $t$ -критерию при  $p \leq 0,05$ .

Внешние признаки морфологии озёрно-речного сига бассейна Хатанги описаны для рыб длиной (по Смитту) 276-436 мм в возрасте 6+-17+. Меристические признаки: D III-IV 10-13 (в среднем 11,8), A III-IV 11-14 (12,3), P I 14–15 (14,3), V I 10-11 (10,6), чешуй в боковой линии 75-89 (82), жаберных тычинок на первой жаберной дуге 17-21 (18,5), число позвонков 59-62 (в среднем 60). Спина темная, серебристое тело, плавники от светло темного до черного цвета. Брачный наряд в виде эпителиальных бугорков ярче проявляется у самцов. Голова относительно маленькая (16,4-19,8%, в среднем 18,0% длины тела по Смитту). Рот небольшой нижний. Тело невысокое, короткий хвостовой стебель (12,9%) (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические признаки озерно-речного сига р. Хатанга, август-сентябрь 2013-2017 гг.

Признаки	Lim	M±m	σ	CV (%)	N
Длина по Смитту	276-436	372±6,86	36,9	9,94	29
<b>Меристические признаки</b>					
Число чешуй в боковой линии	75-89	82±0,65	3,48	4,25	29
Число тычинок на первой жаберной дуге	17-21	18,5±0,19	1,02	5,53	29
Число неветвистых лучей в D	3-4	3,90±0,06	0,31	7,95	29
Число ветвистых лучей в D	10-13	11,8±0,15	0,80	6,80	29
Число неветвистых лучей в A	3-4	3,45±0,09	0,51	14,7	29
Число ветвистых лучей в A	11-14	12,3±0,13	0,71	5,79	29
Лучей ветвистых в P	14-15	14,3±0,08	0,45	3,19	29
Лучей ветвистых в V	10-11	10,6±0,09	0,51	4,80	29
Число позвонков	59-62	60,0±0,26	1,15	1,92	19
<b>Пластические признаки</b>					
<b>в % длины по Смитту</b>					
Длина головы	16,4-19,8	18,0±0,17	0,90	4,99	29
Наибольшая высота тела	20,9-30,1	23,6±0,4	1,86	7,91	22
Наименьшая высота тела	6,71-8,13	7,5±0,08	0,40	5,24	22
Антедорсальное расстояние	40,1-44,6	42,1±0,27	1,26	2,99	22
Антевентральное расстояние	43,7-49,7	46,6±0,32	1,48	3,18	22
Антеанальное расстояние	48,2-74,2	70,8±1,12	5,26	7,43	22
Длина хвостового стебля	10,4-15,1	12,9±0,28	1,34	10,34	22
Длина спинного плавника	10,6-13,9	12,4±0,14	0,65	5,28	22
Высота спинного плавника	14,3-20,9	18,6±0,44	2,04	10,98	22
Длина анального плавника	10,2-14	11,8±0,20	0,94	7,96	22
Высота анального плавника	9,91-14	12,5±0,23	1,10	8,76	22
Длина грудного плавника	14,4-18,2	16,0±0,18	0,84	5,24	22
Длина брюшного плавника	14,2-17,2	16,0±0,18	0,83	5,21	22
Пектروентральное расстояние	25,7-33,9	30,1±0,45	2,10	6,97	22
Вентроанальное расстояние	24,1-30,0	26,6±0,29	1,37	5,15	22
<b>В % длины головы</b>					
Длина рыла	20,5-30,3	25,9±0,41	2,20	8,50	29
Диаметр глаза (горизонт.)	18,2-25,4	21,7±0,34	1,82	8,39	29
Заглазничное расстояние	48,9-58,3	53,6±0,37	2,01	3,75	29
Высота головы у затылка	61,1-73,8	66,9±0,56	3,01	4,51	29
Ширина лба	27,0-31,5	28,6±0,19	1,02	3,55	29
Длина верхнечелюстной кости	21,8-32,1	25,3±0,47	2,52	9,95	29
Ширина верхнечелюстной кости	8,80-11,7	9,68±0,13	0,71	7,37	29
Высота рыльной площадки	9,40-14,8	12,0±0,24	1,25	10,39	26
Длина нижнечелюстной кости	30,8-38,2	34,0±0,4	2,16	6,35	29
Постдорсальное расстояние	38,9-47,5	43,5±0,39	1,82	4,19	22

По меристическим признакам озерно-речной сиг бассейна Хатанги незначительно отличается от такового сига из оз. Собачье [2] и оз. Таймыр [8]. При сравнении сига р. Хатанга с сигом из оз. Собачье различия проявляются по двум признакам: числе ветвистых лучей в D ( $t_{st} = 4,05$ ) и числе чешуй в боковой линии ( $t_{st} = 4,46$ ), значения которых больше у хатангского сига. От сига из оз. Таймыр

сиг р. Хатанги отличается по трем признакам из 9 сравниваемых. У него значительно меньше тычинок на первой жаберной дуге ( $t_{st} = 19,5$ ) и позвонков ( $t_{st} = 7,16$ ) и чуть больше число ветвистых лучей в D ( $t_{st} = 2,64$ ) (табл. 2).

Таблица 2 – Некоторые меристические признаки озерно-речного сига из водоемов Таймыра

Признаки	басс. Хатанги (наши данные)	оз. Таймыр (Романов, 2009)	оз. Собачье (Заделенов, 2016)	$t_{st}$	
	1	2	3	1-2	1-3
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$		
Меристические признаки					
Число чешуй в боковой линии	82,0±0,65	81,3±0,43	86,6±0,79	0,88	<b>4,46</b>
Число тычинок на первой жаберной дуге	18,5±0,19	23,9±0,20	19,6±0,62	<b>19,5</b>	1,78
Число неветвистых лучей в D	3,79±0,06	4,04±0,14	3,73±0,2	0,93	0,82
Число ветвистых лучей в D	11,8±0,15	11,2±0,18	10,9±0,17	<b>2,64</b>	<b>4,05</b>
Число неветвистых лучей в A	3,45±0,09	3,50±0,12	3,10±0,17	0,33	1,87
Число ветвистых лучей в A	12,3±0,13	12,0±0,15	11,9±0,26	1,75	1,37
Лучей ветвистых в P	14,3±0,08	14,1±0,19	13,6±0,46	0,70	1,55
Лучей ветвистых в V	10,55±0,09	10,5±0,10	10,9±0,2	0,38	1,62
Число позвонков	60,0±0,26	62,4±0,21	-	<b>7,16</b>	-

Примечание: полужирным текстом выделены достоверные различия между сравниваемыми признаками при  $p < 0,05$

Сравнение морфометрических данных озерно-речной формы сига, полученных нами, с данными Ф.Н. Лукьянчикова (1967), представляет несомненный интерес. Однако, небольшое количество промеров по меристическим признакам, (трем признакам и отсутствие ошибки средней) исключает возможность проведения подобного сравнения. По данным Ф.Н. Лукьянчикова (1967), единственная величина, по которой удалось провести сравнительный анализ – это число тычинок на первой жаберной дуге ( $t_{st} = 1,67$ ), достоверного различия не наблюдается.

Таким образом, при сравнении морфологических признаков озерно-речного сига из разных водоемов выявлены различия по некоторым меристическим признакам. Однако эти различия не выходят за пределы видовой специфичности [1;7]. Имеющие место расхождения по отдельным диагностическим признакам свидетельствуют о значительной изменчивости пыжьявидных форм сига и отражают специфику условий обитания (термика, скорость течения, разнообразие биотопов) в пределах его ареала.

### Литература

1. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т.1. 466 с.
2. Заделёнов В.А., Глущенко Л.А., Андрущенко П.Ю. и др. Морфо-экологическая характеристика сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin) озера Собачье (плато Путорана) // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб / Материалы десятого международного научно-производственного совещания. Под общей редакцией А.И. Литвиненко, Ю.С. Решетникова. Тюмень: Гос. науч. произ-ный центр рыбного хозяйства, 2016. С. 32-34.
3. Лукьянчиков Ф.В. Рыбы системы реки Хатанги / Ф.В. Лукьянчиков // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири; СибНИИРХ. - Красноярск, 1967. - Т. 9. - С. 11-93.
4. Никулина Ю.С., Романов В.И., Беглецов О.А. Морфологическая характеристика пыжьяновидного сига из озера Кутарамакан (басс. р. Хантайки) // Современное состояние водных

биоресурсов / Материалы 4-й международной конференции. Под редакцией Е.В. Пищенко, М.А. Барсукова и др. Новосибирск: Изд-во центр НГАУ «Золотой колос», 2016. С. 56-58

5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. - М.: Пищевая пром-сть, 1966. - 376 с.

6. Ресурсы поверхностных вод СССР // Гидрологическая изученность. Л.: Гидрометеиздат. 1964. Т. 17. Вып. 6. 222 с.

7. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 262 с.

8. Романов В.И., Бочкарев Н.А. К вопросу о статусе экологических форм сигов (*Coregonus lavaretus pidschian*) Таймырского озера // Вестник ТГПУ, 2009. В. 11[89]. С.186-193.

9. Романов В.И., Зуйкова Е.И., Бочкарев Н.А. Морфологическая и экологическая дифференциация симпатрических сигов рода *Coregonus* из озера Таймыр / Сибирский экологический журнал. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд. РАН, 2016. Т. 23. № 3. С. 343-351

10. Романов В.И., Петлина А.П., Бабкина И.Б. Методы исследования пресноводных рыб Сибири: Учебное пособие. Томск: Изд-во Томск.ун-та. 2012. 256 с.

11. Романов Н.С. К экологии сига озера Таймыр // Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири // Тр. Красноярск.отд. Сиб. НИИ рыбн. хоз-ва. Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1975. Т. 10. С. 49-54.

12. Романов Н.С., Тюльпанов М.А. Ихтиофауна озер п-ова Таймыр. Вопросы рыбного хозяйства // География озер Таймыра. Л: Наука, 1985. С. 139-183.

13. Романова Н.М., Романов Н.С. Питание озерного сига *Coregonus lavaretus pidschian* бассейна озера Таймыр // Вопр. ихтиологии. М: Наука, 1988. Т. 28, вып. 6. С. 978-982.

УДК 636.085.8

### **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРАКТА РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ**

**Ворошилин Р.А., Рассолов С.Н.**

**Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово, Россия**

**Аннотация:** Нами будет разработан комплекс мер по повышению продуктивности молодняка кроликов за счет оптимальной дозировки экстракта ромашки лекарственной с учётом особенностей кормовой базы Кемеровской области

**Ключевые слова:** кролики, экстракт ромашки, рацион, продуктивные качества, кормление животных, ромашка лекарственная, продуктивность.

### **INCREASING THE PRODUCTIVE QUALITY OF THE YOUNG RABBITS WITH THE HELP OF THE DRUG PHARMACLE EXTRACT**

**Voroshilin R.A., Rassolov S.N.**

**Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, Russia**

**Annotation:** We will develop a set of measures to increase the productivity of young rabbits due to the optimal dosage of the extract of chamomile drug taking into account the features of the forage base of the Kemerovo region.

**Key words:** rabbits, chamomile extract, ration, productive qualities, feeding animals, chamomile medicinal, productivity.

Организация полноценного кормления животных и эффективность использования кормов зависит не только от сбалансированности рационов по основным питательным веществам, но и от уровня в этих рационах биологически активных веществ.

Основная часть рациона кролика – это сено и подвяленные зеленые травы. И чем разнообразнее набор растений в корме, тем лучше [3]. Ромашка – растение, которое относится к лекарственным. Благодаря высокому содержанию эфирных масел она оказывает противовоспалительный, противоаллергический, антивирусный эффект. В состав корзинок цветка ромашки входят такие компоненты, как азулен, каротин, матрицин, флавоноиды, камедь, гликозиды, апиин и кислоты: никотиновая, антемисовая, аскорбиновая, салициловая и изовалериановая. На систему пищеварения кролика ромашка воздействует положительно – нормализует процесс газообразования, защищает слизистую желудка от воздействия на нее раздражителей, абсорбирует токсические вещества, очищая организм. По литературным данным ромашка лекарственная снимает спазмы, снижает боль, предотвращает воспалительные процессы, происходящими внутри ЖКТ [1].

Цель работы – разработать комплекс мер по повышению продуктивности молодняка кроликов за счет оптимальной дозировки экстракта ромашки с учётом особенностей кормовой базы Кемеровской области.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи:

1. Определить химический состав кормов, используемых в рационах кроликов;
2. Установить оптимальную дозу экстрактов с учетом анализов кормового сырья, крови животных и биологической потребности;
3. Изучить показатели продуктивности и обмена веществ подопытных животных;
4. Определить основные морфобиохимические показатели крови молодняка кроликов;
5. Изучить убойные показатели и химический состав крольчатины;
6. Рассчитать экономическую эффективность использования фармсредств из лекарственных растений в кормлении молодняка кроликов.

С целью изучения влияния различных дозировок экстракта ромашки на продуктивность молодняка кроликов планируется проведение экспериментального исследования на зооферме Кемеровского ГСХИ.

Предварительно будет произведен подбор групп – аналогов молодняка кроликов калифорнийской породы, руководствуясь методикой А.И. Овсянникова, по происхождению, возрасту и живой массе [2]. До этого каждый опыт будет разделен на 3 периода: уравнивающий, переходный и основной.

С началом основного периода опыта (с 60-дневного возраста), условия содержания и кормления для групп будут одинаковые, но животным опытных групп дополнительно к основному рациону будет вводиться перорально экстракт растения согласно схеме опыта, представленной в таблице 1. Животные контрольной группы будут получать основной рацион (ОР), состоящий из полнорационного комбикорма и сена. Продолжительность эксперимента составит 30 дней.

Таблица 1 – Схема 1 научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, голов	Дозы введения препарата
Контрольная	6	Основной рацион (ОР)
Опытная 1	6	(ОР) + экстракт ромашки в дозе 1 г на голову в сутки
Опытная 2	6	(ОР) + экстракт ромашки в дозе 2 г на голову в сутки
Опытная 3	6	(ОР) + экстракт ромашки в дозе 3 г на голову в сутки

С целью изучения показателей роста нами будет определена живая масса молодняка кроликов каждой группы методом индивидуального взвешивания на электронных весах. Рассчитан среднесуточный и абсолютный приросты живой массы.

Для изучения морфобиохимического состава крови подопытного поголовья планируется проводить забор крови утром до кормления от 3 кроликов каждой группы (в начале опыта и в конце опыта). Морфологические исследования крови включают определение количества эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокритного числа, количества лейкоцитов и соотношения основных их субпопуляций (лейкограмма). Биохимические исследования крови животных включают определение концентраций: общего белка – фотометрическим биуретовым методом, белковых фракций – нефелометрическим методом, глюкозы – гексокиназным кинетическим методом, общего кальция – фотометрией с арсеноазо-III комплексом, неорганического фосфора – молибдатной фотометрической методикой.

Все методики определения унифицированы и рекомендованы Международной ассоциацией клинической химии (IFCC). Внешний контроль качества обеспечен программами ФСВОК и EQAS.

Для изучения убойных качеств и химического состава мяса после научно-хозяйственных опытов будет проведен контрольный убой: по 3 головы из каждой группы. Определена массу парной тушки и убойный выход. Химический анализ мяса будет проводиться по общепринятым методикам: определение количества влаги высушиванием в сушильном шкафу при температуре  $105 \pm 2$  °С, содержание азота по методу Кьельдаля, сырого жира с использованием экстракционного аппарата Сокслета, золы гравитометрическим методом, кальций трилонометрическим методом, магний, калий и натрий методом пламенной фотометрии, фосфор ванадомолибдатным методом, микроэлементы – методом атомной абсорбции на спектрофотометре шведской фирмы «Перкин-Эльмер», аминокислоты – на аминокислотном анализаторе ААА-339 М.

Экономическую эффективность устанавливать с учетом стоимости препаратов и дополнительно полученной продукции.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, будут обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием программы «Microsoft Excel».

Статья подготовлена в рамках соглашения с Минобрнауки России от 3.10.2017 г №14.610.21.0016 «Разработка и внедрение новой серии высокоэффективных фитобиотических кормовых добавок на основе лекарственных растений для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству». Уникальный идентификатор проекта RFMEF161017X0016.

## Литература

1. Киселенко П.С. Лечебное применение лекарственных трав при диарее молодняка крупного рогатого скота / П.С. Киселенко //Болезни животных Дальнего Востока/Ин-т ветеринар. медицины и зоотехнии Дальневост. гос. аграр. ун-та. Благовещенск. - 2005.-Вып. 1.-С. 99-105.-Библиогр.: с.105.
2. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. -304с.
3. Харламов К.В. Отраслевая наука и кролиководство сегодня//Кролиководство и звероводство. -2014. -№ 1. -С. 2-4.

УДК 636.2.034

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ – ПОТОМКОВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗАРУБЕЖНОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Здоровьева Е.В., Гончарук Ю.С.**  
**Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия**

**Аннотация:** В статье представлены данные об основных показателях белкового обмена телят, полученных от быков-производителей отечественной и зарубежной селекции.

**Ключевые слова:** общий белок, альбумин, мочевины, телята, отечественная и зарубежная селекция.

### **THE RESEARCHING OF INDICATORS OF PROTEIN METABOLISM EXCHANGE OF TELEATS - OFFSPRINGS OF BULLS OF FOREIGN AND DOMESTIC SELECTIONS**

**Zdoroveva E. V., Goncharuk Yu. S.**  
**Penza state agrarian university, Penza, Russia**

**Abstract:** the article presents data on the main indicators of protein metabolism of calves obtained from bulls of domestic and foreign selection.

**Key words:** total protein, albumin, urea, calves, domestic and foreign selection.

Практика животноводства свидетельствует, что скот некоторых импортных молочных пород часто уступает местному скоту в усвояемости кормов, в устойчивости к некоторым инфекционным заболеваниям, в приспособляемости к экстремальным природно-климатическим условиям, что безусловно сказывается на получаемом потомстве [1,2,3].

Цель проводимых исследований заключалась в изучение биохимического статуса организма телят, полученных от быков-производителей зарубежной селекции и быков, выращенных на отечественных племенных заводах. Базой для проведения исследований телят являлись молочные хозяйства ООО «УК «Русмолко» Мокшанского района и Колхоз «Имени Кирова» Тамалинского района Пензенской области.

Для оценки биохимического статуса на каждом предприятии от каждого быка отобрано по 20 потомков, у которых из яремной вены отбиралась кровь для биохимических исследований.

Исследования сыворотки крови проводились в межфакультетской биохимической лаборатории ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Молочные хозяйства ООО «УК «Русмолко» Пензенской области используют спермопродукцию быков-производителей 011HO11565 – AltaPADLOCK, 011HO11596 – AltaNEWMAN относятся к линии Wisldeal, а также быков 011HO11648 – AltaDGATE, 011HO11283 – AltaMERCИ – представителей линии Reflection Sovereign. Поставщиком спермопродукции от данных быков-производителей является компания «Альта Дженетикс».

Колхоз «Имени Кирова» Пензенской области использует для осеменения коров спермопродукцию, получаемую на АО «Пензенское» по искусственному осеменению и реализации сельскохозяйственных животных, от быков-производителей отечественной селекции 4862 Маркус (рожденный АО ПЗ Гражданский Приозерский район Ленинградская область) и 165 Павлин (рожденный в ЗАО ПЗ Волосовский район Ленинградской области). Бык 4862 Маркус принадлежит к линии Wisldeal, бык 165 Павлин – Reflection Sovereign 198998.

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация общего белка в сыворотке крови животных подтверждает, что белоксинтезирующая функция печени находится на оптимальном уровне (рис.1).

Биохимические данные полученные в течении эксперимента указывают, что активность аминотрансферазы характеризует степень биохимических реакций, процессов в печени в организме телят. При оптимальных значения активности аланинаминотрансферазы 0,1-0,48 мккат/л и аспартатаминотрансферазы 0,1-0,55 мккат/л уровень активности данных ферментов у телят-потомков зарубежных быков, так и потомков быков отечественных племенных заводов находится в пределах

референтных значений, что указывает на хорошее состояние печеночных клеток и, следовательно, функционирование печени.

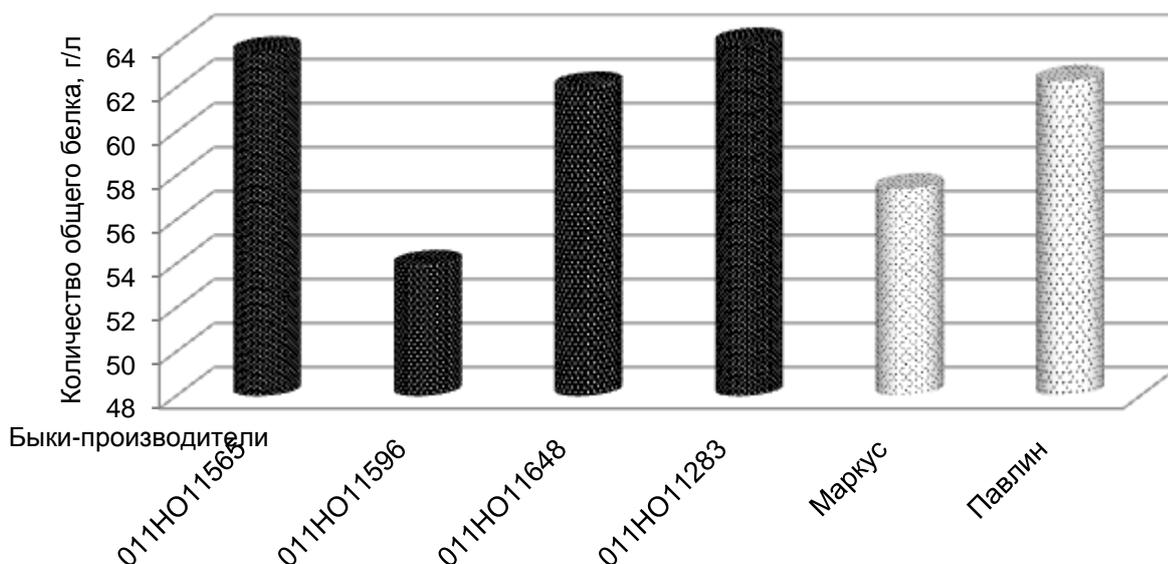


Рисунок 1 – Уровень общего белка в крови телят, полученных от быков-производителей

В ходе проведения исследований выявлено снижение концентрации мочевины в сыворотке крови телят, полученных от быков отечественных племенных заводов (рис. 2).

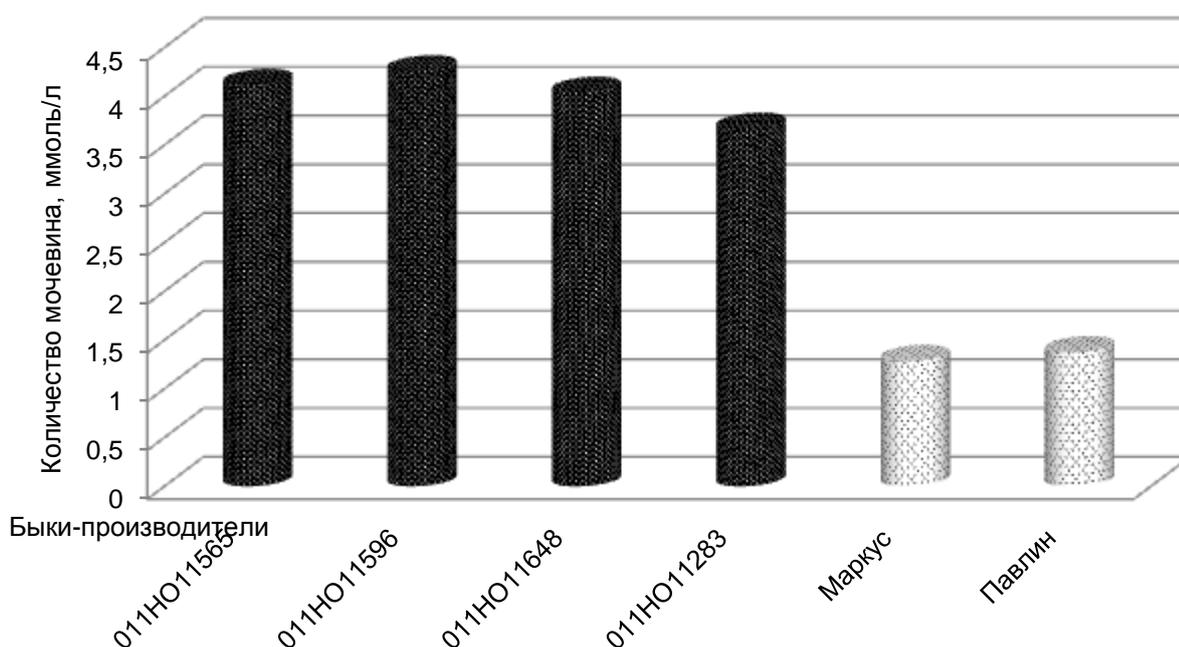


Рисунок 2 – Уровень мочевины в крови телят, полученных от быков-производителей

Вероятнее всего, что снижение содержания мочевины в сыворотке крови телят, полученных от быков-производителей Маркус и Павлин, связано с недостаточным уровнем полноценного белка в рационе кормления животных колхоза имени Кирова. Этот факт подтверждается как анализом рациона, так и содержанием общего белка в сыворотке крови телят.

Таким образом, в результате исследования установлено, что показатели белкового обмена у телят, полученных как от быков отечественной, так и зарубежной селекции находятся в пределах физиологической нормы. Содержание общего белка в сыворотке крови теляти активность ферментов печени подтверждает, что белоксинтезирующая функция печени находится на оптимальном уровне у

всех исследуемых животных. Выявленное снижение концентрации мочевины в сыворотке крови телят, полученных от быков отечественных племенных заводов, не связано с генетическим фактором, а зависит от уровня белкового кормления животных.

### Литература

1. Барашкин, М.И. Оценка и коррекция иммунометаболических показателей у коров при адаптации к промышленным технологиям содержания с учетом эпизоотического состояния: автореф. дис. ... д-р.вет. наук: 06.02.02 / М.И. Барашкин. - Екатеринбург, 2014. - 39 с.

2. Боряев, Г.И. Возможности коррекции продуктивных показателей сельскохозяйственных животных и птицы действием микроаллиментарных факторов / Г.И. Боряев, Г.В. Ильина, А.В. Остапчук и др. // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – 2017. С. 7-11.

3. Семигодов, Н.А., Показатели продуктивности молочных коров при включении кормовой добавки на основе защищенного жира и селенопирана / Н.А. Семигодов, А.М. Васильев, Е.В. Здоровьева // Участие молодых ученых в решении актуальных вопросов АПК России: Сборник Всероссийской научно-практической конференции. – 2016. С. 49-50.

УДК 57.088.1

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОРГАНИЗМ ЛОШАДЕЙ**

**Колесник О.В., Степанова Л.В., Кратасюк В.А.  
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Целью настоящего исследования явилось выявление возможности использования биoluminesцентного ферментативного тестирования слюны для определения физической нагрузки на организм лошадей. Исследована слюна 12 спортивных лошадей до и после тренировок с малой и большой физическими нагрузками. Биoluminesцентное тестирование проведено с использованием бактериальной биферментной ферментативной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза. Концентрацию лактата в слюне определяли калориметрическим методом. Выявлено, что снижение величины остаточного свечения происходило при низкой физической нагрузке, возрастание – при большой нагрузке на организм. Изменение остаточного свечения хорошо коррелирует с изменением концентрации лактата в слюне, по которому принято характеризовать уровень физической нагрузки на организм. Таким образом, показана возможность использования биoluminesцентного метода, построенного на основе биферментной системы светящихся бактерий: NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, в качестве диагностического интегрального показателя влияния физической нагрузки на организм на основе тестирования слюны. Биoluminesцентное тестирование слюны можно применять в качестве тест - контроля в тренировочном процессе с целью его коррекции и можно считать перспективным направлением в ветеринарии.

**Ключевые слова:** бактериальная ферментативная система NADH:FMN-оксидоредуктазы+люцифераза, слюна, спортивные лошади, ветеринария.

### **POSSIBILITY OF APPLICATION OF BIOLUMINESCENT ENZYME ASSAY FOR DETECTING PHYSICAL ACTIVITY ON THE HORSES**

**Kolesnik O.V., Stepanova L.V., Kratasyuk V.A.  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia**

**Аннотация:** The aim of this study was to identify the possibility of using bioluminescent enzymatic testing of saliva to determine the physical activity on the organism of horses. The saliva of 12 sports horses was studied before and after training with small and large physical activity. Bioluminescent assay was carried out using bacterial bienzymatic system NADH:FMN-oxidoreductase+luciferase. The concentration of lactate in saliva was determined by the colorimetric method. It was found that a decrease of residual luminescence occurred at a low physical activity, an increase - with a large activity. The change in residual luminescence correlates with the change in lactate concentration in saliva, which characterize the level of physical activity of the organism. So, the possibility of application the bioluminescent method based on the bienzymatic system of luminous bacteria: NADH:FMN-oxidoreductase+luciferase, is shown as a diagnostic integral index of the effect of exercise on the basis of saliva testing. Bioluminescent assay of saliva can be used as a control test in the training process to correct it and can be considered a promising area in veterinary.

**Ключевые слова:** bacterial enzymatic system NADH:FMN-oxidoreductase+luciferase, saliva, sports horses, veterinary.

Организм лошади – сложная система саморегулирования с большим количеством внутренних взаимосвязей и различных функциональных влияний. Поэтому комплексная оценка физического состояния организма, характеризующая возможности двигательной функции, может считаться выражением общей тренированности организма лошади и служить основанием для дозировки и корректировки нагрузок при тренировке [2].

В настоящее время технологии лабораторной и функциональной диагностики дополняются альтернативными методиками, основанными на тестировании биологических жидкостей, которые позволяют безболезненно и в короткие сроки проводить оценку физического состояния. Так, слюна может выступать в качестве биологической жидкости для анализа функционального состояния организма [1, 3, 5]. Преимуществом слюны в сравнении с кровью является ее динамичность в отражении ежедневных изменений в организме и применение ее биохимических показателей в целях неинвазивной диагностики, а также легкая доступность во время тренировочного процесса [3].

Одним из методов эффективного экспрессного лабораторного диагностирования влияния физической нагрузки на организм может служить биoluminesцентное тестирование слюны. Метод основан на изменении (уменьшение или увеличение) интенсивности свечения биoluminesцентной ферментативной системы в ответ на добавление анализируемых образцов. Биoluminesцентные ферментативные биотесты хорошо разработаны для определения загрязнения и качества воды и почвы [4, 7]. Предварительные исследования показали, что биoluminesцентный метод можно использовать также для выявления изменений в слюне, как во время физических нагрузок, так и в период восстановления. Поэтому целью настоящего исследования явилось выявление возможности использования биoluminesцентного ферментативного тестирования слюны для определения физической нагрузки на организм лошадей.

Исследование проведено на 12 спортивных лошадях, имеющие специализацию выездковая. Лошади содержались в стандартных условиях ипподрома г. Красноярск.

Материалом исследования служила слюна лошадей. Сбор слюны проводили до и после тренировочных дней, включающие в себя малую и большую физическую нагрузку. Перед тестированием слюну центрифугировали в течение 15 минут при частоте 5000 об/мин на центрифуге Eppendorf Centrifuge 5810 г (Eppendorf, Германия) и использовали надосадочную жидкость. При биoluminesцентном тестировании надосадочная жидкость была разбавлена дистиллированной водой в 60 раз.

Биoluminesцентное тестирование проводили на биферментной системе NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, входящий в комплект реактивов КРАБ (ИБФ СО РАН, Красноярск), который содержал лиофилизированные препараты высокоочищенных ферментов люциферазы EC 1.14.14.3 (0,4 мг/мл) из рекомбинантного штамма E.coli и NADH:FMN-оксидоредуктазы EC 1.5.1.29 (Ph. leiognathi) (0,18 ед. активности).

Реакционная смесь включала в себя 80 мкл 0,05 М калий – фосфатного буфера (pH 6,8-7), 5 мкл раствора КРАБ, 10 мкл 0,032% раствора тетрадеканала (Merck, Германия), 50 мкл 0,07 мМ раствора NADH (Sigma, США), 10 мкл 0,16 мМ раствора FMN (Serva, Германия).

Для определения концентрации лактата в слюне использовали 0,4 М водный раствор хлорида железа (Компонент-Реактив, Москва).

Биoluminesцентное тестирование проводили на планшетном люминометре (TriStar LB 941, Германия). Калориметрирование слюны проводили на спектрофотометре Genesys 10S (Thermo Scientific, США).

При биoluminesцентном тестировании в ячейку планшета последовательно вносили реакционную смесь с добавлением 40 мкл буфера (контрольное измерение) или 40 мкл слюны (экспериментальное измерение) и регистрировали величину максимальной интенсивности свечения биoluminesцентной реакции. По отношению максимальных интенсивностей биoluminesценции экспериментального измерения ( $I$ ) к контрольному ( $I_0$ ) рассчитывали величину остаточного свечения ( $T$ , %)

$$T = \frac{I}{I_0} \times 100\%$$

Концентрацию лактата в образцах слюны определяли калориметрическим методом по реакции Берга. Надосадочную жидкость слюны разводили в 4 раза дистиллированной водой. Затем к 1 мл полученного раствора добавляется 25 мкл водного раствора хлорида железа. Пробу калориметрировали при 440 нм против пробы воздуха. По предварительно построенной калибровочной кривой полученные результаты оптической плотности пересчитывали в ммоль/л лактата.

Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica 10 (StatSoft Inc., США) с подсчетом медианы (Me) и интерквартильных разбросов ( $C_{25}$ - $C_{75}$  перцентили). Различия между показателями независимых выборок оценивали по непараметрическому критерию Манна-Уитни,

корреляционную связь - по критерию Спирмена. Уровень статистической значимости считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Биолюминесцентное тестирование слюны показало, что остаточное свечение биолюминесцентной биферментной системы до тренировок достоверно выше, чем после тренировок ( $p < 0,05$ ). Достоверного различия в остаточном свечении биолюминесцентной ферментативной системы после малой и большой физической нагрузки не выявлены.

Таким образом, слюна лошадей после физической нагрузки значительно ингибирует свечение биолюминесцентной ферментативной системы (рис. 1). Низкий процент остаточного свечения после тренировок может быть обусловлен изменением биохимического состава слюны. Как известно, основным показателем тренированного организма является содержание лактата в организме, который не изменяется или уменьшается при высоких физических нагрузках [6].

Выявлено возрастание концентрации лактата в слюне после малой физической нагрузки и неизменность ее концентрации при большой физической нагрузке по сравнению концентрацией лактата до тренировок (рис. 2).

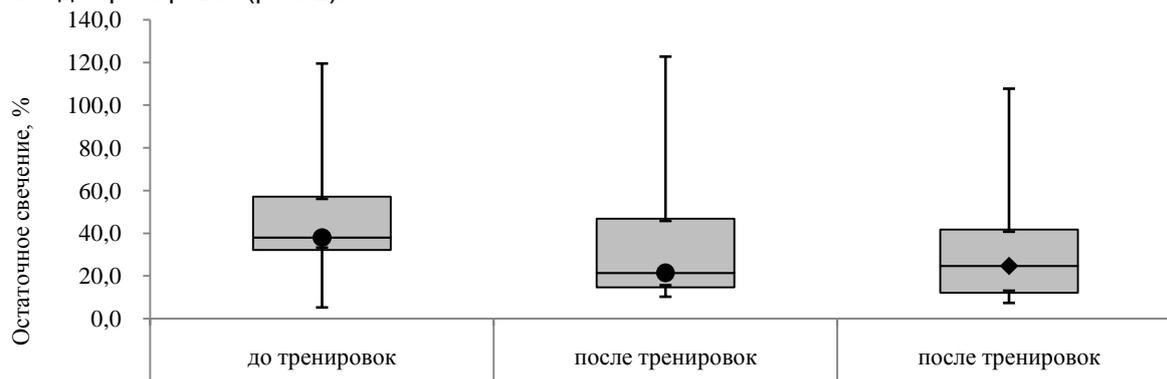


Рисунок 1 – Изменение остаточного свечения биферментной системы в присутствии слюны лошадей до и после тренировок

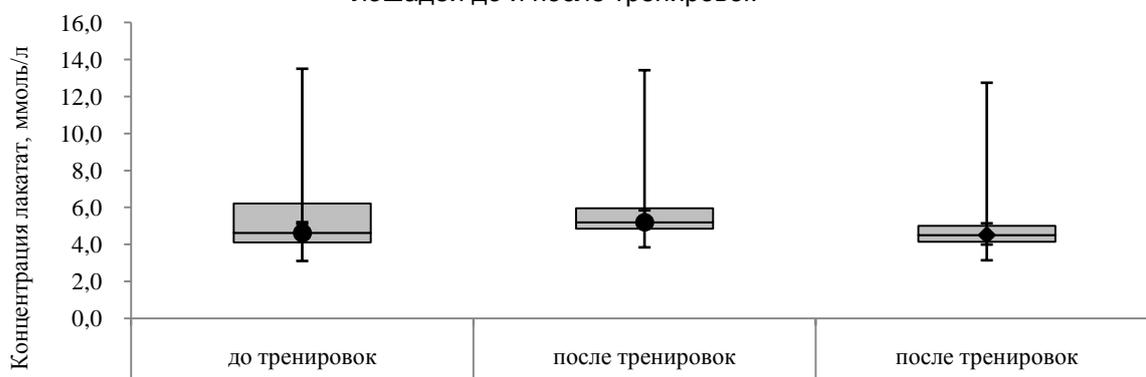


Рисунок 2 – Изменение концентрации лактата в слюне лошадей до и после тренировок

Выявлена хорошая корреляционная связь между изменением остаточного свечения и изменением концентрации лактата при малой ( $r = -0,6$ ) (рис.3А) и большой ( $r = -0,6$ ) физических нагрузках (рис. 3В). Следовательно, возрастание концентрации лактата в слюне, обусловленное малой физической нагрузкой, способствует возрастанию ингибирования биолюминесцентной ферментативной тест-системы. При большой физической нагрузке, когда концентрация лактата в слюне неизменна, ингибирование биолюминесцентной ферментативной тест-системы уменьшено. Видимо, на повышение величины остаточного свечения влияют другие показатели биохимического состава слюны, кроме содержания лактата, что необходимо выявить в дальнейших исследованиях.

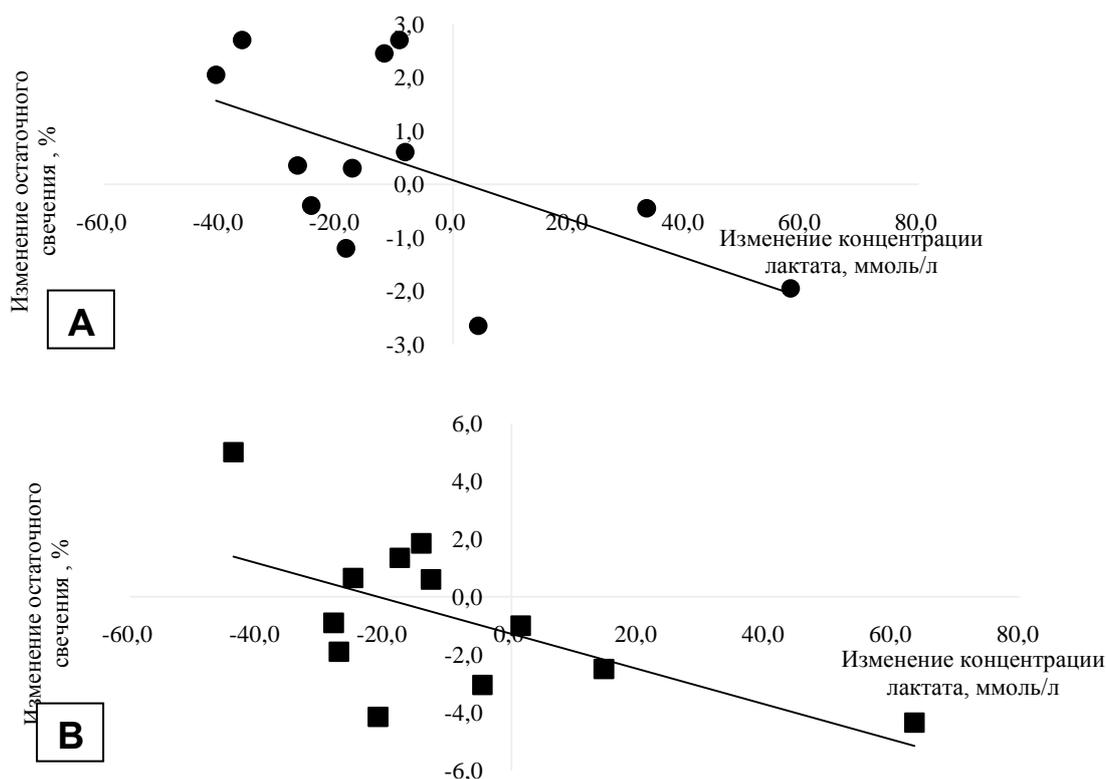


Рисунок 3 – Корреляционная связь между изменением концентрации лактата и изменением остаточного свечения во время тренировочных дней при малой (А) и большой (В) физических нагрузках

Таким образом, выявлено, что снижение величины остаточного свечения происходило при низкой физической нагрузке, возрастание – при большой нагрузке на организм. Изменение остаточного свечения может быть обусловлено изменением концентрации лактата в слюне, по которому принято характеризовать уровень физической нагрузки на организм. Следовательно, показана возможность использования биoluminesцентного метода, построенного на основе биферментной системы светящихся бактерий: NADH:FMN-оксидоредуктаза+люцифераза, в качестве диагностического интегрального показателя влияния физической нагрузки на организм на основе тестирования слюны. Биoluminesцентное тестирования слюны можно применять в качестве тест - контроля в тренировочном процессе с целью его коррекции и можно считать перспективным направлением в ветеринарии.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект 16-06-00439)

### Литература

1. Бельская, Л. В. Кристаллизация биологических жидкостей – перспективы использования при диагностике. / Л. В. Бельская, О. А. Голованова, В. Г. Туманидзе, Е. С. Шукайло // Бутлеровские сообщения. – 2010. – №15. – С. 52.
2. Ласков, А.А. Тренинг и испытания скаковых лошадей / А. А. Ласков, А. В.Афанасьев, О. А. Балакшин, Э. М. Пэрн – Москва: Колос, 1982. – 222 с.
3. Михайлов, С. С. Слюна как объект биохимического контроля в спорте / С. С. Михайлов, Е. В. Розенгарт // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2008. – №6. – С. 57–61.
4. Esimbekova, E. N. Disk-shaped immobilized multicomponent reagent for bioluminescent analyses: Correlation between activity and composition / E. N. Esimbekova, V. A. Kratasyuk, I. G. Torgashina // Enzyme and Microbiological Technology. – 2007. – Volume 40, Issue 2. – С. 343–346.
5. Munk, R An exploratory study of competition scores and salivary cortisol concentrations in Warmblood horses / R. Munk, R. B. Jensen, R. Palme et al. // Domestic Animal Endocrinology. – 2017. – №61. – С. 108–116.
6. Karatosun, H. Blood and saliva lactate levels during recovery from supramaximal exercise / H. Karatosun, C. Cetin, M.L. Baydar // Saudi. Med. J. – 2005. – Vol. 26, No 11. – P. 1831-1832.
7. Kratasyuk, V. A. Polymer immobilized Bioluminescent systems for biosensors and bioinvestigations / V. A. Kratasyuk, E. N. Esimbekova // The PBM Series. – 2003. – С. 307–343.

**Лунева Н.А., Еременко М.И.**

**Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия**

**Аннотация:** Статья посвящена экспериментальному изучению эффективности разных методов борьбы с акарозами змей. В сравнительном аспекте рассмотрены традиционные и современные методы и средства борьбы с клещами змей. Тема достаточно актуальна, имеет научную новизну и практическую значимость, так как от метода и средств борьбы зависит как результат лечения, так и в целом сохранение здоровья питомца. В результате исследований был выявлен наиболее эффективный метод борьбы с клещами у змей и даны рекомендации по профилактике. Результаты исследований могут быть использованы практическими ветеринарными специалистами и владельцами рептилий для борьбы и профилактики акарозов.

**Ключевые слова:** акарозы, змеи, клещи, паразиты, противопаразитарные препараты, методы борьбы, эффективность, город Барнаул.

### **EFFECTIVENESS OF APPLYING VARIOUS METHODS OF CONTROLLING AKAROSSES IN SNAKES**

**Lunyova N.A., Eryomenko M.I.**

**Altai State Agricultural University, Barnaul, Russia**

**Annotation:** The article is devoted to the experimental study of effectiveness of different methods of controlling akaroses in snakes. Traditional and new methods and ways of controlling snake mites are considered in the comparative aspect. The topic of the study is quite relevant. It has scientific novelty and practical significance as both the result of treatment, and on the whole maintaining the health of the pet depend on the method and ways of controlling. As a result of the study the most effective method of controlling mites in snakes was identified and recommendations on the prophylaxis were given. The results of the studies can be used by practicing veterinary surgeons and owners of reptiles for controlling and preventing akaroses.

**Keywords:** akaroses, snakes, mites, parasites, antiparasitic drugs, methods of controlling, the city of Barnaul.

**Введение.** В последние годы среди владельцев животных закрепилась тенденция на заведение экзотических питомцев, в том числе хладнокровных рептилий, у себя дома. При этом владельцы не имеют достаточных знаний для содержания, кормления и своевременного оказания помощи своим диковинным питомцам. А они в свою очередь могут быть заражены инфекционными и паразитарными болезнями [8].

Наиболее распространенными внешними паразитами рептилий, в том числе и змей, являются клещи. Диагностировать их наличие часто можно даже визуально, у змей клещи обычно находят на коже под чешуйками и в ноздрях. Они выглядят как маленькие черные или красные точки. Особенно много их собирается около глаз или под чешуйками змей. При не сложном выявлении паразитиформных клещей оздоровить от них животное бывает не так легко [9].

Даная проблема очень актуальна в связи с недостаточной квалифицированностью ветеринарных врачей в данной области. Особенно в вопросе использования препаратов, для лечения заболеваний экзотических животных и тем более рептилий [7]. Как показывает практика, многие противопаразитарные препараты смертельно токсичны для рептилий. Ветеринарный врач должен помнить об этом, оказывая помощь своему экзотическому пациенту.

Цель нашей работы – определить эффективность разных методов борьбы с клещами змей.

Для реализации поставленной цели мы определили следующие задачи:

1. Рассмотреть какие клещи поражают змей в г. Барнауле.
2. Оценить зоонозную опасность выявленных клещей.
3. Изучить известные методы борьбы с клещами змей.
4. Выявить наиболее эффективный метод борьбы с клещами змей.

**Объекты и методы исследования.** Исходные теоретические данные для исследовательской работы были взяты из учебной и методической литературы, а также сети интернет.

Исследования проводились на кафедре микробиологии, эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины Алтайского ГАУ и в ветеринарных клиниках г. Барнаула.

Исследуемые животные - змеи семейства *Colubridae* (ужеобразные), рода *Pantherophis* (пантерофисы), вида *Pantherophis guttatus* (маисовый полоз) в возрасте старше 2-х лет, со средней живой массой 800г, n = 80 [3].

Для борьбы с клещами применялись следующие методы:

1. Механический метод.
2. Метод погружения (Купание).
3. Нанесение на кожу специальных субстанций.
4. Фумигационный метод.
5. Метод орошения (обработка спреем).

Работа выполнялась методами осмотра, изучения, эксперимента, обобщения и анализа результатов проделанной работы [1, 4-6].

**Результаты исследования.** Клещи - наиболее широко распространенные эктопаразиты, встречающиеся у змей, в том числе и в г. Барнауле. Диагностировать наличие клещей у рептилий можно даже визуально. У змей клещей обычно находят на коже и в ноздрях. Также владельцы замечают явные симптомы – беспокойство и трение о предметы.

У исследуемых нами змей, согласно определителю, были выявлены гамазовые клещи [2].

*Ophionyssus natricis* или Змеиный клещ - это клещи из отряда *Mesostigmata*. Они паразитируют на змеях в вивариях и террариумах по всему миру. Данные паразиты могут нападать на человека!

Рассмотрим результаты наших исследований по применению известных и новых методов борьбы с клещами у змей:

1. Механический метод. Крупных клещей удаляли вручную, используя маленькие щипцы или пинцет. При этом важно не тянуть за тело клеща, а необходимо захватывать его голову и аккуратно вытягивать. Чтобы легче извлечь клеща, можно прижечь его брюшко горячей спицей, но нужно быть очень осторожным, дабы не травмировать своего питомца. Данный метод практически не применим в случае обнаружения мелких клещей, от них можно избавиться только с помощью специальных противопаразитарных препаратов.

2. Метод погружения (купание). Водные ванны, или купание змеи в течение 20-ти минут должно утопить клещей. Животное нужно погружать в воду полностью, держа голову над водой. Процедура применима не для всех змей. И кроме того некоторые клещи всплывают на поверхность воды и могут переползти снова на змею или даже на ее владельца.

3. Нанесение на кожу специальных субстанций. Чаще применяют смазывание змей оливковым (можно растительным, нерафинированным без добавок) маслом. Оливковым маслом обмазывают всю рептилию и тогда клещи задыхаются. Результат использования - в целом положительный, но метод не очень удобен в применении.

4. Фумигационный метод. Для фумигации применяли ошейники против блох и клещей для домашних плотоядных животных. Данный метод заключался во внесении ошейника в террариум. Нахождение в террариуме составляло 1-12 дней. Поскольку такие ошейники часто содержат органофосфаты, которые ядовиты для рептилий, их использование в присутствии змей не рекомендуется. По этой причине метод применим только для обработки жилища змей, а на самих рептилиях эффективность не проверяли.

5. Метод орошения (обработка спреем, водной эмульсией). Обработку проводили специальным спреем Фронтлайн и водными растворами препаратов Неостомазан и Ниттифор (по рекомендации практикующих ветеринарных врачей). Действующее вещество Фронтлайна - фипронил, он не токсично для теплокровных животных, и в рекомендуемых дозировках может использоваться для лечения рептилий. На клещей действующее начало «фипронил» действует практически моментально, вызывая их гибель. Для того чтобы обработать змею, на кусочек бинта (или ватный диск) наносится спрей, до легкого увлажнения ткани, после чего этим бинтом протирается вся змея – от головы до хвоста. Особое внимание надо уделять области вокруг анального отверстия, в ноздрях и вокруг глаз. После этого, через 10-15 минут, змею помещаем в емкость с теплой водой, где она должна находиться не менее 30 минут. Также спреями мы пробовали обрабатывать места содержания змей. После обработки всеми тремя препаратами, клещи в террариумах не наблюдались.

**Заключение.** Эффективно избавиться от клещей можно только при одновременной обработке животного и его террариума. Для этого змею нужно достать из ее жилища и обрабатывать в условиях ванной комнаты, так как после обработки и выдержки препарата необходимо будет смыть его с кожи животного. Нельзя использовать спреи, предназначенные для уничтожения эктопаразитов животных и птиц, так как они часто содержат вещества смертельно опасные для змей.

Второй немаловажный момент – аэрозольная обработка террариума. Так как клещи могут скрываться и откладывать яйца в углах и других местах, наиболее эффективным способом их уничтожения является аэрозольная обработка. Перед обработкой необходимо удалить из террариума все декорации, субстраты и посуду. Спрей распыляется внутри террариума, тщательно обрабатывая все участки. После чего террариум необходимо закрыть на 2 часа. По истечении времени выдержки террариум проветривается в течение 3-5 часов, после этого в него можно помещать змею.

Обе обработки эффективнее и безопаснее проводить методом орошения. В наших исследованиях хорошо себя зарекомендовал спрей Фронтлайн, он показал свою эффективность и низкую токсичность для змей.

На основании проделанной работы мы сформулировали следующие рекомендации к применению:

1. при покупке рептилии необходимо для профилактики сразу провести обработку от клещей самой змеи и места его обитания;
2. для обработки рекомендуем спрей Фронтлайн;
3. обработку необходимо проводить дважды с интервалом в 10 дней.

### Литература

1. Бессонов А.С. Экспериментальная терапия паразитарных болезней / А.С. Бессонов // Ветеринария, 1996. - №7. - С. 55-60.
2. Брегетова Н.Г. Гамазовые клещи (Gamazoidea). Определители по фауне 61 – М. –Л.: Академия наук СССР, 1956 - с. 247.
3. Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Атлас-определитель. Змеи. Виды фауны России. – М.: Издательство: Фитон+, 2014 г. – 120 с.
4. Ковалев С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина. – М.: Издательство: Лань, 2014. – 544 с.
5. Коростелева Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.
6. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных окружающей среды. – Москва: Колос, 1984. – 208 с.
7. СанПиН 3.2.1333-03 «Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями. Издание официальное. – М., 2005. – 42 с.
8. <http://www.8lap.ru/section/ukhod-za-ekzoticheskimi-zhivotnymi/2616/>
9. <https://zooclub.ru/rept/vidy/146.shtml>

УДК: 636.084.5

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФАТА 85% В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ООО «УСОЛЬСКОЕ»**

**Пахомов Е.С., Козина Е.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье представлено исследование и его результаты по использованию Профата в кормлении молочного стада, его влияние на продуктивность и на качественные показатели молока.

**Ключевые слова:** Профат, молоко, коровы, стадо, продуктивность, эффективность, пары аналоги.

#### **THE USE OF PROFAT 85% IN THE FEEDING OF DAIRY CATTLE IN THE CONDITIONS OF USOLSKOYE LLC**

**Pakhomov E.S., Kozina E.A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** The research and results of the research on the use of Profata in dairy herd feeding, its influence on productivity and on the quality indicators of milk are conducted in the article.

**Keywords:** Profat, milk, cows, herd, productivity, efficiency, pairs of analogues.

Первые исследования об успешном применении молочных рационов с добавлением энергоемких жиров для улучшения производительности молочных коров датируются началом 1930 годов, однако из-за отрицательного влияния этих жиров на процессы ферментации в рубце, особенно на усвояемость клетчатки, были необходимы дополнительные изыскания. опыты показывали, что по сравнению с триглицеринами, свободные жирные кислоты, в особенности ненасыщенные, повышают усвояемость в тонкой кишке, но при этом подавляют микробный метаболизм в рубце, если присутствуют в достаточном количестве. Ранние исследования, проведенные в 1970-х годах Галбрайтом и его коллегами, показали образование кальциевых мыл длинноцепочечных жирных кислот (ДЦЖК) и уменьшение антибактериальных свойств ДЦЖК. Однако добавление кальция в рацион не вызвало полной отмены ингибирующего действия ненасыщенных жирных кислот, так как жирные кислоты не полностью вступали в реакцию в водной среде. Палмквист и Дженкинс показали усвояемость предварительно полученных кальциевых мыл жирных кислот, а также их положительное действие на повышение усвояемости всех компонентов рациона и на увеличение энергии для лактации [1,2]. В начале 1980 годов наряду с Палмквистом Schils BV работали над выведением кальциевых мыл из дистиллята пальмовой жирной кислоты (ДПЖК) с целью промышленного производства жировых добавок для рациона жвачных животных.

Профат является соединением жирных кислот и кальция, связанных вместе химической связью для образования кальциевых мыл. Его производство является уникальным процессом, основанным по большей части на кислотно-основной реакции между кальцием и жирными кислотами, содержащимися в ДПЖК, результатом чего является их сапонификация. Конечный продукт представляет собой сухой свободнотекущий гранулят, который можно включать в полностью смешанный рацион (ПСР) или комбикорм на любом уровне для получения кормовых гранул отличного качества.

Выбор пал на жирные кислоты, полученные из пальмового масла, из-за стабильности и однородности свойств жирных кислот; кроме того, Сухийа и Палмквист показали, что кальциевые мыла из ДПЖК стабильны при среднем и оптимальном РН в рубце животного [3].

Таким образом, по сравнению с триглицеринами или свободными жирными кислотами, они не вмешиваются в метаболизм в рубце, обволакивая клетчатку, а также не подавляют действие бактерий в рубце при оптимальном РН. В кислой среде сычуги и двенадцатиперстной кишки кальций отделяется от жирных кислот, обеспечивая их усвояемость.

**Актуальность работы** – изучение влияния профата на молочную продуктивность лактирующих коров

**Цель работы** – Изучить эффективность использование профата в кормлении дойных коров.

**Задачи:**

1. По литературным источникам ознакомиться с составом профата, его питательностью;
2. Изучить рационы используемые в хозяйстве;
3. Изучить влияние профата на продуктивность молочного стада.

**Научная новизна работы.** В результате работы был проведён научно-хозяйственный опыт и определено влияние кормовой добавки Профат на молочную продуктивность коров и на качественные показатели молока.

Исследования и анализ проводились в 2017 г. на базе хозяйства ООО «Усольское» Абанского района, Красноярского края, в ООО «Усольское» где содержат 486 голов чистопородных коров симментальской породы молочного направления продуктивности.

Исследования проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Голов	Условия кормления
Контрольная	10	ОР
Опытная	10	ОР + профат

Для проведения научно-хозяйственного опыта, методом пар аналогов [4], было сформировано 2 группы коров симментальской породы, примерно одной продуктивности, с одинаковыми условиями содержания и кормления, в качестве фазы лактации был выбран период раздоя продолжительностью 100 дней. Опытные коровы содержались по беспривязной технологии, при скармливание основного рациона. Состав основного рациона представлен в таблице 2. Во второй группе, помимо основного рациона, добавили кормовую добавку «Профат 85%» (табл. 3), в количестве 0,4 кг на голову в сутки.

Таблица 2 – Основной суточный рацион молочного стада

Показатель, кг	Группа	
	Контрольная	Опытная
Силос кукурузный	23,4	23
Сенаж люцерновый	6,2	6
Сено злаковое	0,6	0,6
Солома ржаная озимая	1,1	1,1
Барда послеспиртовая сухая	2,1	2,1
Горох фуражный	1	1
Пивная дробина сухая	1,7	1,6
Рапсовый шрот	2,3	2
Ячмень фуражный	4,5	4
Соль поваренная	0,1	0,1
Сода пищевая	0,15	0,15
Премикс кауфит	0,22	0,22
Мел	0,07	0,07
Профат 85%	–	0,4
Глицерин 85%	0,3	0,3

Анализируя данную таблицу можно сделать вывод, что основу рациона составляет силос кукурузный, и сенаж люцерновый, у обеих групп. Но из-за того что Профат имеет свою

энергетическую ценность, суточную дачу таких кормов как:–силос кукурузный, пивная дробина сухая, рапсовый шрот, ячмень фуражный немного снизили.

Таблица 3 – Химический состав Профата

Показатель:	Содержание:
Сырой жир	84 %
Сырая зола	11 %
в т.ч. кальций	9 %
Влага	5 %
Белок	0 %
Клетчатка	0 %
Жирнокислотный состав	
Миристиновая (жирная кислота) (C14:0)	1,5 %
Пальмитиновая (C16:0)	48 %
Стеариновая (C18:0)	5,0 %
Олеиновая (C18:1)	36,0 %
Линолевая (C18:2)	9,5 %
Энергия	
Обменная энергия	33.25 МДж /кг с.в.

Преимущества использования «Профата»:

- 1.Надёжный источник защищённого жира, не воздействующий на процессы ферментации в рубце;
- 2.Источник высоко усвояемой энергии;
- 3.Имеет приятный для животных вкус и запах;
- 4.Эффективный и экономичный способ увеличения снабжения энергией организма животного;
- 5.Не вызывает проблем с ацидозом;
6. Положительно влияет на способность к воспроизводству улучшая овуляцию;
- 7.Поддерживает высокий уровень лактации в течение всего её периода;
- 8.«Профат» сохраняет свои свойства при всех известных методах смешивания кормов;
- 9.«Профат» обладает полной усвояемостью. Независимо от применения: отдельно или как составная часть кормовой смеси;
10. Устраняет проблемы потери веса животным;
- 11.Позволяет уменьшить использование кормов высокой концентрации и давать больше фуража;
- 12.Среднее увеличение на 10% производства молока в течение всего периода лактации;
- 13.Среднее увеличение на 0,2-0,3% жирности молока.

Таблица 4 – Содержание питательных веществ в рационе

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Обменной энергии, МДж	209,16	209,37
Сухого вещества, кг	20415,8	19422
Сырого протеина, г	4167,22	3930,5
Переваримого протеина, г	2876,82	2695,68
Сырой клетчатки, г	10937,26	10695,8
Крахмал, г	3244,96	2954,3
Сахара, г	520,7	494,1
Сырого жира, г	800,88	773,7
Кальция, г	136,84	132,56
Фосфора, г	76,97	71,45
Железа, мг	4221,91	4051
Меди, мг	312,18	302,93
Цинка, мг	1033,92	988,2
Кобальта, мг	14,62	14,48
Каротина, мг	699,56	684,8
Витамина D, МЕ	17457,55	17401
Витамина E, мг	1304,38	1283,2

В рационе опытной группы, из-за включения в него профата и ребалансировки рациона, содержание питательных веществ было уменьшено, но их содержание в пределах нормы.

## Результаты исследования:

Таблица 7 – Качественные показатели молока коров за первые 100 дней лактации

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой, кг	24,2±1,2	26,7±0,8
Жир, %	4,13±0,024	4,19±0,027
Белок, %	3,23±0,013	3,09±0,019
Выход молочного жира, кг	99,9±1,15	111,9±4,88
Выход молочного белка, кг	78,2±0,53	82,5±3,89

Проведя научно-хозяйственный опыт, и изучив влияние профата на качественные и количественные показатели молока, можно сделать вывод, что профат положительно влияет на молочную продуктивность коров. В опытной группе среднесуточный удой увеличился в среднем на 2,5 кг, содержание жира в молоке коров также увеличилось. Совсем противоположная ситуация была с содержанием белка в молоке: его наибольшее содержание было отмечено в контрольной группе, которым не скармливался профат. Интересная ситуация была и с выходом молочного белка. При снижении процентного содержания белка в молоке опытной группы, по сравнению с контрольной, общий выход молочного белка за 100 дней лактации в опытной группе оказался больше на 4,3 кг, из-за увеличения среднесуточного удоя.

Таким образом, скармливание коровам опытной группы профата способствовало улучшению качественных и количественных показателей молока таких как: среднесуточный удой, жирность, выход молочного жира, выход молочного белка.

## Литература

1. Palmquist, D.L. Calcium soaps as a fat supplement in dairy cattle feeding / D.L. Palmquist, T.C. Jenkins // Proc of the XIII World Congress on Diseases of Cattle, Amsterdam. 1982 – P. 477-481.
2. Palmquist, D. L. Use of fats in diets for lactating dairy cows. / D.L. Palmquist // Fats in Animal Nutrition (Wiseman, J ed.). Butterworths, UK. P. 357-381.
3. Sukhija, P. S. Dissociation of calcium soaps of long-chain fatty acids in rumen fluid / P.S. Sukhija, D.L. Palmquist // Dairy Science. – 1990. – №73. – P. 1784-1787.
4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. - М.: Колос, 1976 г. – 304 с.

УДК:611.133.33:636.398.6

### **ИСТОЧНИКИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КОЗЫ НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**

**Прусаков А.В., Щипакин М.В., Бартенева Ю.Ю., Былинская Д.С., Васильев Д.В.  
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,  
Санкт-Петербург, Россия**

**Аннотация:** В результате проведенного исследования установлены основные источники кровоснабжения головного мозга у козлят нубийской породы, детально описаны особенности их хода и ветвления, а также приведены их основные морфометрические показатели.

**Ключевые слова:** нубийская коза, головной мозг, артериальная система, кровоснабжение, мозговая сонная артерия, чудесная сосудистая сеть, позвоночная артерия.

### **SOURCES OF BRAIN BLOOD SUPPLY IN NUBI BREED FROM KOZA AT EARLY STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS**

**Prusakov A.V., Shchipakin M.V., Barteneva Y.Y., Bylinskaya D.S., Vasilyev D.V.  
St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia**

**Abstract:** As a result of the study, the main sources of blood supply to the brain in Nubian breeds have been established, the features of their course and branching have been described in detail, and their basic morphometric parameters.

**Keywords:** Nubian goat, brain, arterial system, blood supply, cerebral carotid artery, wonderful vascular network, vertebral artery.

**Введение.** Изучение особенностей кровоснабжения центральной нервной системы необходимо для понимания проходящих в ней сложных физиологических и биохимических процессов.

Помимо этого, данные знания необходимы в связи с тем, что на долю заболеваний сосудов головного мозга приходится большая часть патологий, связанных с центральной нервной системой.

Подвергнув анализу, доступные литературные источники мы не встретили ни одного сообщения касающегося особенностей кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводили на восемнадцати трупах новорожденных коз нубийской породы обоего пола, доставленных на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ из фермерских хозяйств Ленинградской области.

Исследование особенностей артериальной системы головного мозга проводили с использованием традиционного комплекса морфологических методов, который включал методику изготовления коррозионных препаратов, вазорентгенографию, морфометрию, фотографирование и тонкое анатомическое препарирование [1,2]. При описании хорда и ветвления сосудов использована терминология пятой редакции международной анатомической номенклатуры [3].

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате проведенного исследования установили, что основными источниками кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза являются ветви верхнечелюстных артерий, внутренние сонные артерии и основная мозговая артерия [4].

Правая ( $0,63 \pm 0,07$  – здесь и далее измерение диаметра сосуда приводится в миллиметрах) и левая ( $0,59 \pm 0,06$ ) внутренние сонные артерии у новорожденных козлят нубийской породы, объединяясь с ветвями верхнечелюстных артерий, образуют на основании головного мозга две мелкопетлистые чудесные мозговые артериальные сети. Из каждой артериальной сети берет начало мозговая сонная артерия. Правая ( $0,49 \pm 0,05$ ) и левая ( $0,48 \pm 0,05$ ) мозговые сонные артерии, в свою очередь, подразделяются на ростральную и каудальную соединительные артерии. Правые и левые соединительные артерии объединяются друг с другом, образуя артериальное кольцо – Виллизиев круг. Это кольцо располагается на базальной поверхности головного мозга. Его форма у новорожденных козлят нубийской породы приближается к форме восьмерки с расширенной и уплощённой ростральной петлей.

Виллизиев круг является уникальным анастомозом. Его уникальность заключается в возможности быстрого возникновения коллатерального кровоснабжения любого из отделов мозга при выключении одного или нескольких источников его кровоснабжения.

В тринадцати из восемнадцати случаев наблюдалось неполная замкнутость ростральной петли Виллизиева круга. При этом правая ( $0,42 \pm 0,05$ ) и левая ( $0,40 \pm 0,04$ ) ростральные соединительные артерии объединялись друг с другом тончайшими анастомозами. В пяти случаях наблюдали полное слияние между ними. При незамкнутом ростральном кольце в сторону продольной щели головного мозга отходили обособленные друг от друга ростральные мозговые артерии. При замкнутом кольце наблюдали, отхождение этих сосудов от ростральной петли артериального анастомоза общим коротким стволом.

Каждая ростральная мозговая артерия постепенно поднимается дорсально в составе продольной щели большого мозга, огибает ростральное колено мозолистого тела и направляется аборально. На уровне середины мозолистого тела ее конечная ветвь, поднимается дорсально и достигает основания серповидной складки твердой оболочки головного мозга. По своему ходу правая ( $0,36 \pm 0,04$ ) и левая ( $0,33 \pm 0,04$ ) ростральные мозговые артерии отдают множественные лобные и мозолисто-краевые ветви для полушарий.

После отхождения ростральной мозговой артерии каждая ростральная соединительная артерия отдает ростральную артерию мозговой оболочки, среднюю мозговую артерию и ростральную артерию сосудистого сплетения. Правая ( $0,18 \pm 0,02$ ) и левая ( $0,18 \pm 0,02$ ) ростральная артерия мозговой оболочки образуют густую сосудистую сеть в слизистой оболочке обонятельной части носовой полости. Правая ( $0,39 \pm 0,04$ ) и левая ( $0,37 \pm 0,04$ ) средние мозговые артерии проходят в составе сильвиевой борозды. По своему ходу они ветвятся почти на всей латеральной и вентральной поверхности полушария, отдавая корковые и центральные ветви. Правая ( $0,25 \pm 0,03$ ) и левая ( $0,23 \pm 0,03$ ) ростральные артерии сосудистого сплетения отдают тонкие ветви к латеральному коленчатому телу, а также к ядрам гипоталамуса и зрительному тракту. Проходя по последнему, ростральные артерии сосудистых сплетений, проникают в каудальный рог бокового мозгового желудочка и третий желудочек, где участвуют в образовании сосудистого сплетения.

Правая ( $0,36 \pm 0,04$ ) и левая ( $0,35 \pm 0,04$ ) каудальные соединительные ветви каждой стороны у козы нубийской породы дают начало каудальной мозговой артерии, каудальной артерии сосудистого сплетения и ростральной артерии мозжечка. Правая ( $0,29 \pm 0,03$ ) и левая ( $0,27 \pm 0,03$ ) каудальные мозговые артерии, отдавая на своем пути корковые и центральные ветви питают кровью задние отделы полушарий и четверохолмие. Их конечные ветви анастомозируют с ветвями средних мозговых артерий. Правая ( $0,21 \pm 0,03$ ) и левая ( $0,19 \pm 0,02$ ) каудальные артерии сосудистого сплетения участвуют в образовании сосудистого сплетения боковых мозговых желудочков. Правая ( $0,27 \pm 0,04$ ) и левая ( $0,26 \pm 0,04$ ) ростральные артерии мозжечка берут начало от каудальной петли Виллизиева круга, справа и слева от места впадения в него основной мозговой артерии. По своему

ходу эти сосуды множественно ветвятся на поверхности ростральных долей полушарий и червячка мозжечка.

Базиллярная (основная) артерия мозга ( $0,37 \pm 0,05$ ) участвует в кровоснабжении ромбовидного мозга. Она образуется путем слияния ветвей правой и левой затылочных артерий. Основная артерия мозга впадает в каудальную часть артериального кольца. На своем пути она отдает многочисленные парные артерии продолговатого мозга и мозгового моста. Позади мозгового моста от нее отходят правая ( $0,26 \pm 0,03$ ) и левая ( $0,23 \pm 0,03$ ) каудальные артерии мозжечка, снабжающие кровью средние и каудальные доли его полушарий и червячка. На поверхности мозжечка ветви каудальных артерий мозжечка анастомозируют с коечными ветвями ростральных артерий мозжечка.

#### **Выводы:**

1. Сосуды головного мозга у козы нубийской породы имеют выраженные видовые особенности;
2. Основными источниками кровоснабжения головного мозга у козы нубийской породы служат мозговые сонные артерии и основная артерия мозга;
3. Мозговые сонные артерии у новорожденных козлят берут начало из чудесной сети основания черепа;
4. В образовании чудесной сети основания черепа у козлят нубийской породы помимо ветвей верхнечелюстных артерий участвуют внутренние сонные артерии.

#### **Литература**

1. Прусаков, А.В. и др. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ /Прусаков А.В., Щипакин М.В., Бартенева Ю.Ю., Вирунен С.В., Васильев Д.В./ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2016 - № 4. – С. 255-259.
2. Прусаков А.В. Методика посмертного анатомического изучения артериальной системы головного мозга у животных/ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 2 – 2016. СПб, 2016. – С. 123-127.
3. Зеленевский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013. - 400с.
4. Зеленевский, Н.В., Щипакин, М.В. Практикум по ветеринарной анатомии, Т.2 Спланхнология и ангиология // Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин – СПб: изд-во «ИКЦ», 2014. – 160с.

УДК:611.81:599.74

#### **МОРФОЛОГИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

**Прусаков А.В.**

**Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,  
Санкт-Петербург, Россия**

**Аннотация:** В статье уточнена топография основных борозд полушарий большого мозга собаки и кошки. Приведены морфометрические данные, касающиеся строения головного мозга кошки, а также собак крупных, средних и мелких пород.

**Ключевые слова:** головной мозг, полушария мозга, большой мозг, ромбовидный мозг, борозды мозга, собак, кошка.

#### **MORPHOLOGY OF THE HEAD OF THE HEALTHY MAMMALS**

**Prusakov A.V.**

**St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia**

**Abstract:** The article describes the topography of the main furrows in the cerebral hemispheres of the dog and cat. Morphometric data on the structure of the cat's brain, as well as dogs of large, medium and small breeds are given.

**Key words:** brain, cerebral hemisphere, large brain, rhomboid brain, furrows of the brain, dogs, cat.

**Введение.** Нервная система представляет собой одну из ведущих интегрирующих систем организма. В комплексе с сердечно-сосудистой и эндокринной системами она объединяет организм в единое целое. Нервная система контролирует уровень приспособления живого организма к изменяющимся условиям внешней среды. Она воспринимает различную информацию, поступающую от внутренних органов и из внешней среды, анализирует ее и генерирует сигналы, обеспечивающие соответствующие реакции, адекватные действующим раздражителям. Изучение особенностей морфологии и функций компонентов центральной нервной системы животных и человека является

актуальным направлением современной отечественной науки. Эти данные имеют огромное теоретическое значение для сравнительной морфологии и физиологии. Учитывая вышесказанное, мы поставили перед собой задачу уточнить с применением современных методов исследования морфологию головного мозга хищных млекопитающих на примере собаки и кошки.

**Материал и методы исследования.** Морфологию головного мозга изучали на его выделенных фиксированных в 10% растворе формалина препаратах. Последние извлекали из трупов кошек и собак, разного возраста, полученных в результате вынужденной эвтаназии из клиники ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Собак разделяли по размеру в соответствии с классификацией РКФ на крупных (немецкая овчарка), средних (английский бульдог) и мелких (такса). При проведении исследования не использовали кошек породы мэйкун. Всего нами были исследованы 9 препаратов головного мозга немецкой овчарки, 13 – английского бульдога, 13 – таксы и 15 – кошки.

Для извлечения головного мозга первоначально отделяли от туловища животного голову и шею поперечным сечением по шестому межпозвоночному диску. Далее удаляли верхнюю стенку черепной полости. Для этого делали глубокий циркулярный разрез кожи и подкожной клетчатки верхней части головы, после чего при помощи пилы отделить крышу черепной полости. Для лучшей инфильтрации формалина в ткани мозга удаляли его твердую оболочку с дорсальной поверхности. Затем препараты для уплотнения тканей мозга помещали в 10% раствор нейтрального формалина. Время фиксации зависело от величины объекта и в среднем составляло от 15 до 30 дней. После фиксации извлекали головной мозг.

Массу головного мозга и его частей определяли с помощью электронных лабораторных весов CAS MWP-1500. Линейные размеры головного мозга и его частей определяли при помощи электронного штангенциркуля Stainless hardened с шкалой деления 0,05 мм. При определении объема головного мозга и его частей использовали закон Архимеда. При этом использовали мерные цилиндры разного объема. Головной мозг и его части помещали в мерный цилиндр, заполненный водой, и по разнице между исходным и полученным объемами, устанавливали объем исследуемого объекта. Расчет индекса церебрализации, предложенного Рогинским, Я.Я., Левиным, М.Г (1978), рассчитывали по формуле  $ИЦ = E^2/M$ : где E – вес мозга в граммах; M – вес тела в граммах [1]. Все указанные анатомические термины приводили в соответствии с пятой редакцией «Международной ветеринарной анатомической номенклатуры» [2].

**Результаты исследования и их обсуждение.** У домашней собаки форма головного мозга во многом зависит от формы черепа. Она может быть грушевидной или более округлой. При этом большая часть мозжечка прикрыта полушариями большого мозга. У кошки, в отличие от собаки головной мозг сильнее укорочен и имеет более компактную форму [3].

У кошки на дорсальной поверхности плаща располагается четко обозначенная крестовидная борозда. Переходя на медиальную поверхность полушария, она вливается в поясную борозду. Закрестовидной бороздой каудально различимы петлевидная и венечная борозды. Из них петлевидная следует краниомедиально, а венечная краниолатерально. Между венечной бороздой и ростральной частью надсильвиевой борозды располагается венечная извилина. Слияясь аборально, петлевидная и венечная борозды дают начало эктомаргинальной борозде. Последняя следует параллельно продольной щели между полушариями и ограничивает эктомаргинальную (четвертую дуговую) извилину. Латеральнее от эктомаргинальной борозды проходит надсильвиева борозда. Между ними располагается надсильвиева (третья дуговая извилина). Ростральная часть надсильвиевой борозды носит название диагональной борозды.

У собаки на дорсальной поверхности располагается крестовидная борозда. За последней лежит петлевидная борозда. Обе борозды переходят на медиальную поверхность полушария и вливаются в поясную борозду. В каудальную часть петлевидной борозды вливается эктомаргинальная борозда, следующая параллельно продольной щели, расположенной между полушариями. От места слияния петлевидной и эктомаргинальной борозд берет начало венечная борозда, следующая в ростральном направлении латероventрально. Венечная и петлевидная борозды, ограничивают расположенную рострально маргинальную извилину. Эктомаргинальная борозда ограничивает эктомаргинальную (четвертую дуговую) извилину, расположенную между ней и продольной бороздой. Латеральнее эктомаргинальной борозды проходит надсильвиева борозда. Между ними располагается надсильвиева (третья дуговая) извилина. Сама надсильвиева борозда состоит из ростральной и аборальной частей. Ростральная часть – диагональная борозда – следует параллельно венечной борозде. Каудальная часть – собственно надсильвиева борозда – следует параллельно эктомаргинальной борозде.

Латеромедиальная поверхность полушария у кошки и собаки несет на себе базальную пограничную борозду. Она подразделяется на ростральную и каудальную части, идущей дорсально от сильвиевой борозды. Последняя у данных видов животных следует по латеральной поверхности полушария и не разветвляется, что дает возможность называть ее псевдосильвиевой. Над ней располагается сильвиева (первая дугобразная) извилина. У кошки спереди и сзади от псевдосильвиевой борозды располагаются неполная эктосильвиева борозда, состоящая из

краниальной и каудальной частей. За счет отсутствия средней частиона у кошки не замыкается дорсально. У собаки эктосильвиева борозда полная и состоит из трех вышеперечисленных частей.

Извилину, лежащую над эктосильвиевой бороздой следует считать эктосильвиевой (второй дугообразной). Над последней проходит надсильвиева борозда. Ограниченная ей нижняя часть полушария носит название височной доли. В роstralной части полушария располагается пресильвиева борозда. Последняя берет начало от роstralной части базальной пограничной борозды. Расположенный перед ней участок полушария носит название лобной доли. Помимо этого, пресильвиева борозда вместе с крестовидной бороздой образуют переднюю границу теменной доли. Ее задней границей служит петлевидная борозда, а вентральная граница проходит по уровню надсильвиевой борозды.

Медиальная поверхность полушария кошки несет сильно развитую борозду мозолистого тела. Ее роstralная часть следует по вентрокраниальному краю полушария, отграничивая обонятельные тракты и луковицу. Над бороздой мозолистого тела следует поясная борозда, в которую впадает крестовидная борозда. У кошки передняя часть поясной борозды – борозда колена – отсутствует. В задней части полушария над поясной бороздой располагается эктосплениальная борозда. Под крестовидной бороздой, впереди роstralной части борозды мозолистого тела располагается эктогенуальная борозда.

У собаки на медиальной поверхности полушария вокруг мозолистого тела проходит слабо различимая борозда мозолистого тела. Над ней в задней части полушария располагается поясная борозда. Последняя следует практически параллельно валику мозолистого тела. В поясную борозду вливаются крестовидная и петлевидная борозды, идущие с дорсальной поверхности полушария. В каудодорсальной части полушария, параллельно петлевидной борозде, проходит эктосплениальная борозда, а в каудовентральной затылочно-височная борозда. В роstralной части полушария различимы энтогенуальная борозда, борозда колена и эктогенуальная борозда.

По результатам нашего исследования масса головного мозга у кошки в среднем составляет  $22,37 \pm 2,13$  г. При этом большой мозг достигает средней массы  $18,11 \pm 1,76$  г, а ромбовидный  $4,32 \pm 0,39$  г. Общий объем головного мозга у кошки в среднем составил  $18,56 \pm 1,76$  см<sup>3</sup>, при этом большой мозг достигает среднего объема  $14,52 \pm 1,37$  см<sup>3</sup>, а ромбовидный –  $4,16 \pm 0,39$  см<sup>3</sup>. Головной мозг у кошки достигает средней длины  $51,23 \pm 5,07$  мм. При этом средняя длина большого мозга составляет  $39,67 \pm 3,87$  мм, средняя ширина достигает  $34,16 \pm 3,34$  мм, а его средняя высота  $30,11 \pm 2,93$  мм. Длина ромбовидного мозга у кошки в среднем составляет  $19,22 \pm 1,86$  мм, его ширина в среднем равна  $25,11 \pm 2,44$  мм, а высота в среднем достигает  $18,22 \pm 1,76$  мм. Таким образом, при средней массе тела  $3894,82 \pm 371,73$  г индекс церебрализации для кошки составляет 0,128. На большой мозг в среднем приходится 80,96 %, а на ромбовидный – 19,04 % от общей массы головного мозга.

Масса головного мозга у собак крупных пород в среднем составляет  $118,12 \pm 11,77$  г. При этом большой мозг достигает средней массы  $100,36 \pm 9,86$  г, а ромбовидный  $18,14 \pm 1,73$  г. Общий объем головного мозга у собак крупных пород в среднем составил  $110,16 \pm 1,95$  см<sup>3</sup>, при этом большой мозг достигает среднего объема  $98,24 \pm 9,71$  см<sup>3</sup>, а ромбовидный –  $20,17 \pm 1,96$  см<sup>3</sup>. Головной мозг собак крупных пород достигает средней длины  $92,41 \pm 9,13$  мм. При этом средняя длина большого мозга составляет  $84,22 \pm 8,37$  мм, средняя ширина достигает  $44,94 \pm 4,46$  мм, а его средняя высота  $49,88 \pm 4,91$  мм. Длина ромбовидного мозга у собак крупных пород в среднем составляет  $42,95 \pm 4,17$  мм, его ширина в среднем равна  $41,27 \pm 4,09$  мм, а высота в среднем достигает  $31,95 \pm 3,11$  мм. Таким образом, при средней массе тела  $39732 \pm 2381,69$  г индекс церебрализации для собак крупных пород составляет 0,351. На большой мозг в среднем приходится 84,96 %, а на ромбовидный – 15,04 % от общей массы головного мозга.

Масса головного мозга у собак средних пород в среднем составляет  $82,31 \pm 8,09$  г. При этом большой мозг достигает средней массы  $68,42 \pm 6,81$  г, а ромбовидный  $14,13 \pm 1,39$  г. Общий объем головного мозга у собак средних пород в среднем составил  $79,36 \pm 7,88$  см<sup>3</sup>, при этом большой мозг достигает среднего объема  $61,23 \pm 6,09$  см<sup>3</sup>, а ромбовидный –  $17,36 \pm 1,71$  см<sup>3</sup>. Головной мозг собак средних пород достигает средней длины  $85,11 \pm 8,39$  мм. При этом средняя длина большого мозга составляет  $80,11 \pm 7,83$  мм, средняя ширина достигает  $49,89 \pm 4,91$  мм, а его средняя высота  $41,09 \pm 4,61$  мм. Длина ромбовидного мозга у собак средних пород в среднем составляет  $35,11 \pm 3,39$  мм, его ширина в среднем равна  $40,96 \pm 3,87$  мм, а высота в среднем достигает  $26,17 \pm 2,56$  мм. Таким образом, при средней массе тела  $22863,21 \pm 1379,78$  г индекс церебрализации для собак средних пород составляет 0,296. На большой мозг в среднем приходится 83,12 %, а на ромбовидный – 16,88 % от общей массы головного мозга.

Масса головного мозга у собак малых пород в среднем составляет  $50,16 \pm 4,97$  г. При этом большой мозг достигает средней массы  $44,11 \pm 4,38$  г, а ромбовидный  $6,17 \pm 0,59$  г. Общий объем головного мозга у собак малых пород в среднем составил  $58,53 \pm 5,76$  см<sup>3</sup>, при этом большой мозг достигает среднего объема  $41,98 \pm 4,13$  см<sup>3</sup>, а ромбовидный –  $7,53 \pm 0,72$  см<sup>3</sup>. Головной мозг собак малых пород достигает средней длины  $59,08 \pm 5,86$  мм. При этом средняя длина большого мозга составляет  $50,36 \pm 4,96$  мм, средняя ширина достигает  $44,65 \pm 4,37$  мм, а его средняя высота  $37,29 \pm 3,67$  мм. Длина ромбовидного мозга у собак малых пород в среднем составляет  $19,96 \pm 1,93$  мм, его ширина

в среднем равна  $29,53 \pm 2,88$  мм, а высота в среднем достигает  $29,53 \pm 2,88$  мм. Таким образом, при средней массе тела  $8261,28 \pm 483,66$  г индекс церебрализации для собак малых пород составляет 0,305. На большой мозг в среднем приходится 87,94 %, а на ромбовидный – 12,06 % от общей массы головного мозга.

**Выводы.** Таким образом, на поверхности плаща большого мозга кошки и собаки достаточно четко визуализируются борозды и извилины котирующие доли головного мозга.

### Литература

1. Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Основы антропологии. Учебное пособие. Издание 3-е. — М.: Высшая школа, 1978. — 528 с.
2. Зеленовский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013. - 400с.
3. Зеленовский Н.В., Хонин Г.А. Анатомия собаки и кошки. – СПб.: Издательство «Логос», 2004. – 344 с.
4. Зеленовский Н.В., Зеленовский К.Н. Анатомия животных. + DVD. Учебн. пос., 1-е изд. Лань – 2014. – 848 с.

УДК 57.08

#### **ПРОИЗВОДСТВО ВИТАМИННО-ТРАВЯНОЙ МУКИ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ КРАЯ**

**Савченко Т.Ю.**

**Красноярский государственный аграрный университет. Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается витаминно - травяная мука как составляющая часть рациона в кормлении сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** витамины, травяная мука, кормление, рацион, производство, кормопроизводство, животноводство, продуктивность, добавки.

#### **MANUFACTURE OF VITAMIN-HERBAL FLOUR AS A BASIC DIRECTION OF IMPORT SUBSTITUTION IN EDGE PREPARATION**

**Savchenko T. Yu.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University. Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** In article it is described vitaminno - grass meal as a diet component in feeding of farm animals.

**Keywords:** vitamins, grass meal, feeding, diet, production, forage production, livestock production, efficiency, additives.

Сегодняшние молодые специалисты, да, в общем-то, и зрелые, кому чуть более пятидесяти, не только не помнят, но и просто не знают, что с середины семидесятых и почти до девяностых годов прошлого века наблюдался у нас в крае, как и по всей стране, бум производства витаминно-травяной муки, или проще витаминки.

Конечно, цены на энергоносители были, как нынче принято говорить, смешные. Литр солярки стоил 7-8 копеек, а киловатт электроэнергии – 4 копейки. Кроме того, существовал тогда важный побудительный мотив — слабый набор техники для заготовки сена. Косилки - плющилки, валковые грабли появились массово только к концу восьмидесятых, как и первые рулонные прессы. Как утверждают специалисты и практики, без химических стимуляторов современное животноводство не может дать высокой продуктивности. В те годы мы не знали о химии, лучшим стимулятором как раз и была витаминка [1].

Благо набор производительной техники для её заготовки в составе агрегатов АВМ-0,65 и АВМ-1,5 с грануляторами ОГМ-0,8А и ОГМ- 1,5, роторной косилкой КИР-1,5 позволял получать хорошее качество и достаточный объём белково-витаминного продукта, причём массово почти во всех совхозах края. Случилось так, что сгинула целая отрасль кормопроизводства. Теперь везут витамины из-за рубежа.

И никому нет дела, что наши с вами ребяташки, начиная с яслей, не видят настоящего молока и качественной говядины.

Почему с такой болью говорю о молоке и мясе? Да потому, что для крупного рогатого скота в рационе важны не только кормовые единицы, протеин, микро- и макроэлементы, но и соотношение к получаемому объёму сухого вещества [1].

А откуда оно может взяться? Только из сена и витаминно-травяной муки. Прошлый, 2017 год

показал очень большую уязвимость крестьян в вопросах заготовки сена. Никто не гарантирует, что подобная ситуация не повторится [2].

По оценкам экспертов, только официально в Россию ввозят ежегодно до 10 тысяч тонн витаминов – более чем на 300 миллионов долларов. В числе главных поставщиков – Китай и Германия. И что интересно – никаких санкций в отношении последней, никакого импортозамещения как бы не существует.

Надо отметить, что витамины покупают не только агрохолдинги, но и заводы по производству премиксов и белково-витаминных, минеральных добавок. Поэтому многие крестьяне, в том числе и держащие кур-несушек в домашнем хозяйстве, заметили: килограмм «Фелуцена» ещё год назад стоил 60 рублей, а теперь – 150 [2].

И ещё одна важная деталь. Иностранные компании не торопятся вкладывать денежки в строительство заводов по производству витаминов у нас в России. Это ж не автомобильная промышленность – зачем заводить себе конкурентов?

Обе стороны – продающая и покупающая удовлетворены взаимовыгодным сотрудничеством. А о печальной судьбе наших предпринимателей, которые бы могли создать подобное производство, я думаю, все слышаны. Даже эксперты не могут сказать, сколько ВТМ производят и потребляют в России на данный момент. Есть только ориентировочные цифры: потребление составляет несколько десятков тысяч тонн, а надо – несколько миллионов тонн. Мне сначала казалось, что отсутствие таких данных просто диверсия, но нет, всё гораздо проще. В статистической форме № 29-сх, которую заполняют сельхозпроизводители по итогам уборки урожая, указываются корма от однолетних трав, многолетних и подпокровных. Так вот, травяная мука для получения гранул и брикетов входит в одну строку с сеном, зелёным кормом и сенажом, то есть не выделяется отдельно. Это яркий показатель компетенции специалистов из Росстата. Ах, если бы только из Росстата [3].

Многие проблемы на местах должны решаться грамотно и оперативно. Исходя из значимости эффекта воздействия на производство и социум. Что же происходит с реанимированием производства витаминно травяной муки у нас в крае? Надо прямо сказать, мы сильно отстаём от западных стран.

Хорошо, конечно, что разброс цен на оборудование составляет от 9 до 45 миллионов рублей, что появились ноу-хау, касающиеся процессов сушки, которые значительно снижают затраты на производство. Но в качестве главного вида топлива разработчики видят газ. Себестоимость при этом составляет от 4 до 8 тысяч рублей за тонну. Рынок предлагает уже от 12 до 15 тысяч рублей за тонну.

Скоро будет уже десять лет, как из-за удорожания дизтоплива зерновые сушилки почти повсеместно в крае были переведены на уголь, и это считается достижением. При советской власти многие умельцы получили бы заслуженные награды.

Сейчас в Законодательном Собрании края обсуждают закон о господдержке села. Считаю, что к сушильному хозяйству по зерну надо причислить и агрегаты по производству витаминки. В вопросе производства ВТМ нам нужны неординарные меры, резкий прорыв. Я верю, что вместе мы сможем решить эту проблему, и тогда получим дальнейшее экономическое развитие сельских территорий. Сбалансированный рацион кормления повысит продуктивность скота и птицы, улучшит качество продукции животноводства.

Состояние комбикормовой промышленности плачевное, если в советское время в крае производилось 855 тысяч тонн комбикорма, сейчас данных в этих сборниках нет примерно 50 тысяч тонн. Камарчагский комбикормовый производящий 650 тонн комбикорма в сутки и перерабатывающей 260 тысяч тонн зерна. Той же недовольственной пшеницы, которую в крае не знают, кому продать разобрали здания и оборудование сдали на металлолом. Вот такие у нас приоритеты переработкой зерна.

Производство премиксов в крае нет, все завозится по импорту из Голландии, Польши, Германии по некоторым данным край затрачивает на покупку премикса около 500 млн. рублей.

Для убедительности я привожу пример: Бархатовская птицефабрика в месяц скармливает премикса в месяц в составе комбикорма 2 %. Это 75-80 тонн по 170 рублей за 1 кг. Итого затраты на покупку премикса в месяц обходятся фабрике в 13 миллионов 600 тысяч рублей.

Поэтому производство комбикорма как лучшая наукоёмкая форма скармливания животным зерна - это перспективное направления решения по повышению эффективности производства продуктов животноводства и птицеводства. И при решении этой проблемы встанет вопрос о реанимации производства травяной муки. Когда то в крае в 1980 году Красноярский край производил более 100 тысяч тонн витаминной травяной муки.

В комбикормах, производимых в США зерновая составляющая не превышает более 45%. а остальное добавки, в том числе и травяная мука. У нас дробленка на 100% из зерна.

Травяная мука не только богата по содержанию питательных веществ, но и имеет большой набор витаминов и аминокислот. кроме каротина в ней содержатся витамины Е и К.

При консервировании зеленой массы теряется часть питательных веществ. Потери при силосовании достигают 15-20% (в земляных траншеях до 50), при использовании на сено - 25-30%, а при искусственной высокотемпературной сушке зеленой массы только 5-10%.

Потери каротина при заготовке кормов еще больше. В хорошем люцерновом сене на одну кормовую единицу приходится каротина в 3-4 раза меньше, чем в травяной муке, приготовленной из того же сырья.

Структура себестоимости травяной муки из люцерны свидетельствует, что наибольшие затраты приходятся на нефтепродукты (28,2%), зеленую массу (28,0%), зарплату (13,5%).

Согласно ГОСТу 18691-73 сортовая травяная мука должна иметь не менее 80мг каротина в килограмме, 12% протеина и не более 35% клетчатки (табл.1).

Таблица 1 – Содержание каротина, протеина и клетчатки в травяной муке

Класс	Содержание в 1 кг травяной муки				Органолептическая оценка	
	Каротин мг не менее	Сырого протеина в % не менее	Клетчатки % не менее	Влажность в % не менее		
				россыпь	гранулы	
1	230	20	22	8-12	8-13	Без посторонних примесей, цвет темно-зеленый, запах специфический, своеобразный зеленой траве
2	180	16	24	8-12	8-13	
3	150	15	27	8-12	8-13	
4	120	14	30	8-12	8-13	
5	80	12	35	8-13	8-13	

Хотелось бы подчеркнуть, что производство травяной муки позволяет получать 2 укоса. Травяная мука, заготовленная в период 25 сентября - 5 октября, содержит 178 мг каротина в килограмме. Все это свидетельствует, что реанимация этого производства позволит получить прекрасный компонент комбикорма для высокопродуктивных животных и птиц.

Поэтому если мы определим приоритеты развития кормопроизводства и оценим роль комбикормов, то не обходимо и решить вопрос о субсидирования цены солярки при производстве витаминно-травяной муки. Развитие производства комбикорма в крае это не только повышение эффективности производства продукции животноводства, но и путь повышения эффективности получения добавленной стоимости от производственного зерна в крае, что будет вести к увеличению поголовья с - х животных и птиц и решению продовольственной безопасности страны.

### Литература

1. Табаков Н.А. Местные источники биологически активных веществ и рациональное использование в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Табаков, Б.А. Скуковский, Л.Е. Тюрина.- Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. - 7.

2. Мысик А.Т. Экономическая эффективность использования витаминов и других микродобавок в животноводстве и пути ее повышения. - Краснодар, 2010.

3. Солнцев М. Комплексное использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. - Горки, 2009 - С. 122

**УДК 636.2.034**

### **РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА**

**Сергеева Т.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Изучена динамика живой массы дочерей быков разных линий красно-пестрой породы до 6-месячного возраста. Рассчитан абсолютный прирост, абсолютный среднесуточный, относительный прирост животных.

**Ключевые слова:** живая масса, дочери-сверстницы, абсолютный прирост, абсолютный среднесуточный прирост, относительный прирост.

### **THE GROWTH OF DAUGHTERS OF BULLS OF DIFFERENT LINES OF RED-MOTLEY BREED TO 6 MONTHS OF AGE**

**Sergeeva T. V.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the dynamics of the live weight of the bull daughters of different lines of the red-motley breed was studied up to 6 months of age. The absolute increment, absolute average daily, relative growth of animals is calculated.

**Keywords:** living weight, daughters-contemporaries, absolute increase, absolute average daily growth, relative increment.

Мировой опыт и отечественная практика разведения молочных пород скота показывают, что наибольший успех достигается в тех хозяйствах, где созданы условия кормления и содержания и на должный уровень поставлена племенная работа. В современной практике технологии выращивания ремонтных телок и разведения молочного скота уделяется первостепенное внимание. От роста и содержания ремонтных телок до 6-месячного возраста зависит в дальнейшем их молочная продуктивность и плодовитость. Наследственные задатки, определяемые качеством родителей и других предков, могут быть реализованы только в оптимальных, соответствующих требованию организма условиях внешней среды. Требования значительно отличаются в разные периоды жизни животного. Поэтому важно знать особенности каждого из этих периодов, чтобы обеспечить в дальнейшем хорошее развитие у животного высокой продуктивности. От индивидуального роста, содержания зависит живая масса телок при первом осеменении, возраст и живая масса нетелей при первом отеле, физиологическое состояние коров, экономическая выгода, как отдельного животного, так и всего стада в целом [3].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение роста телочек красно-пестрой породы в молочный период в зависимости от линейной принадлежности отцов.

Были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику живой массы телочек от рождения до 6-месячного возраста;
2. Проанализировать абсолютный, абсолютный среднесуточный и относительный приросты в зависимости от линейной принадлежности отцов;
3. Изучить селекционно-генетические показатели;

**Объект исследования:** телочки красно-пестрой породы до 6-месячного возраста.

**Материал и методы исследования:** опыт проводили в пленном хозяйстве ООО «Тигрице» Минусинского района Красноярского края в 2014 году. Группы телочек формировались по методу дочери-сверстницы. Телочки находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание животных до 6-месячного возраста стойловое, групповое. Прирост живой массы контролировался ежемесячно. Живая масса определялась по методике Фройвена. [2]. Исследования выполнены в соответствии со схемой опыта (рис. 1).

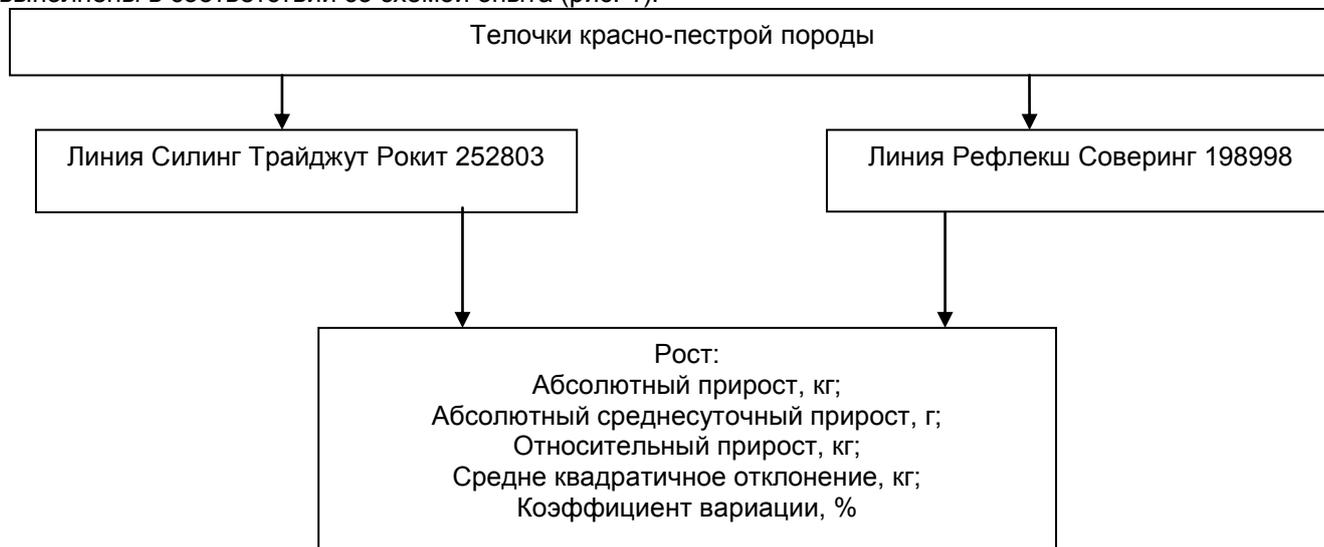


Рисунок 1 – Схема исследования

При определении живой массы телочек измеряли косую длину туловища и обхват груди за лопатками. На основании полученных измерений, по таблице Фройвена находили живую массу [1].

Абсолютный прирост животных рассчитывали по формуле:

$$A=W_1-W_0, \quad (1)$$

где:

A – абсолютный прирост живой массы, г;

$W_1$  – живая масса животного в конные периода, кг;

$W_0$  – начальная масса животного, кг [1;4];

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы за определенный период определяли по формуле:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t} \quad (2)$$

где:

A – среднесуточный прирост, г;

$W_1$  – живая масса в конце периода, кг;

$W_0$  – начальная живая масса, кг;

t – продолжительность периода, дней [1;4];

Относительный прирост определяли по формуле С. Броди:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\% \quad (3)$$

где:

K – относительный прирост живой массы, %;

$W_1$  – живая масса животного в конце периода, кг;

$W_0$  – начальная масса животного, кг [1;4].

Обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ MS Excel.

**Результаты исследования.** Живая масса крупного рогатого скота является одним из важнейших показателей, учитываемых в селекционной работе. Интенсивный рост телочек позволяет значительно сократить сроки выращивания коров. При получении среднесуточных приростов телок 600-700 г за весь период выращивания и осеменении их в возрасте 16-18 мес. живой массой 360-400 кг гарантируется достижение живой массы полновозрастными коровами более 550 кг и не менее 4500 кг молока за лактацию [5]. Динамика живой массы телочек красно-пестрой породы приведенные в табл. 1.

Таблица 1 – Изменение живой массы от рождения до 6-месячного возраста

Линия	Бык-производитель	n	Живая масса, в					
			при рождении, кг	Cv, %	3 мес., кг	Cv, %	6 мес., кг	Cv, %
Силинг Трайджут Рокит 252803	Водород 905	20	36±0,52	6,5	87±2,80	14,4	134±3,84	12,8
	Муром 44581	31	35±0,82	13,2	91±3,16	19,3	140±2,93	11,7
	Веселый 2866	5	34,±1,91	12,5	98±8,59	19,7	138±8,75	14,2
	Мук 7167	7	37±0,36	2,6	91±3,10	9,0	131±2,69	5,4
	Парк 7162	5	32±1,67	11,7	104±8,72	18,7	153±10,1	14,7
в среднем			35	10,8	91	17,4	138	12,3
Рефлекш Соверинг 198998	Дымок 28351	10	36±0,93	8,1	88±4,83	17,3	137±5,26	12,1
	Допинг 28618	3	31±5,36	30,3	88±3,67	7,2	135	0
	Амулет 2517	4	37±0,48	2,6	85±9,96	23,5	126±5,33	8,4
в среднем			35	12,9	87	16,7	134	10,4

Интенсивный стартовый рост (от рождения до 6-месячного возраста) – это основа будущей высокой продуктивности коров [4]. Телочки рождались с живой массой от 31 кг от быка-производителя Допинга линии Рефлекш Соверинг 198998 до 37 кг от быка Амулета этой же линии. В среднем живая масса телочек быков обеих линии составила 35 кг. Однако телочки, полученные от быков линии Рефлекш Соверинг отличались большей изменчивостью до 30,3%, т.е. по крупноплодности наблюдалась значительная изменчивость. К 6 месячному возрасту наибольшая живая масса преобладали телочки быка-производителя Мурома линии Силинг Трайджут Рокит 252803 – 140 кг и Парка – 153 кг этой же линии. Скорость роста животных в разные периоды их жизни была не одинакова. Абсолютный прирост был наивысшем в возрасте 0-3 месяца (табл. 2).

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы, кг

Быки	n	0-3 мес	3-6 мес
линия Силинг Трайджут Рокит 252803			
Водород 905	20	51,3	47,1
Муром 44581	31	56,4	49,0
Веселый 2866	5	63,4	40,4
Мук 7167	7	54,7	40,4
Парк 7162	5	78,7	48,8

линия Рефлекш Соверинг 198998			
Дымок 28351	10	51,8	49,0
Допинг 28618	3	58,1	46,3
Амулет 2517	4	48,0	41,5

Высокий абсолютный прирост показали дочери быка Допинга 28618 – 58,1 кг, наименьший абсолютный прирост был у дочерей быка Амулета 2517 и составил 48 кг. В период от 3 до 6 мес. высокий прирост имели дочери быков Муром 44581 и Дымка 28351 по 49 кг самый низкий наблюдался у дочерей быков Веселый 2866 и Мука 7167 по 40,4 кг. Абсолютный среднесуточный прирост показал, что (табл. 3).

Таблица 3 – Абсолютный среднесуточный прирост живой массы, г

Быки	n	0-3 мес	3-6 мес	За весь период
линия Силинг Трайджут Рокит 252803				
Водород 905	20	570	522	546
Муром 44581	31	626	544	585
Веселый 2866	5	704	448	576
Мук 7167	7	607	448	527,2
Парк 7162	5	874	542	708
линия Рефлекш Соверинг 198998				
Дымок 28351	10	575	544	559,2
Допинг 28618	3	645	514	579,5
Амулет 2517	4	533	461	497

Самый высокий абсолютный среднесуточный прирост был у телочек быка Парка 7162 – 708 г, линии Силинг Трайджут Рокит 252803, самый низкий среднесуточный прирост наблюдался у дочерей быка Амулета 2517 линии Рефлекш Соверинг 198998. Рост животных не может идти с постоянной интенсивностью: рост снижается с возрастом животного из-за изменения биохимических процессов. Интенсивность роста в разные периоды не одинакова. Она меняется, оставаясь постоянной в отдельные периоды [3].

Относительный прирост - выраженный в процентах от массы его к началу контрольного периода, данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Относительный прирост живой массы, %

Месяцы	n	0-3 мес	3-6 мес
линия Силинг Трайджут Рокит 252803			
Водород 905	20	83,5	42,5
Муром 44581	31	89,7	42,4
Веселый 2866	5	96,2	34,3
Мук 7167	7	85,4	36,2
Парк 7162	5	109,5	36
линия Рефлекш Соверинг 198998			
Дымок 28351	10	84,4	43,4
Допинг 28618	3	97,4	41,4
Амулет 2517	4	79,1	39,3

Наиболее высокий относительный прироста в период от рождения до 3-месячного возраста был у дочерей быка Парка и составил 109,5%. Самый маленький у дочерей быка Амулета – 79,1. В период от 3 до 6 мес. наименьший прирост мели дочери быка Веселый – 34,3%.

Выводы:

1. Телочки линии Силинг Трайджут Рокит 252803 при рождении имели незначительные колебания по живой массе т.е. данная линия является отселекционированной по крупноплодности.

2. Высокий абсолютный прирост показали дочери быка Допинга 28618 – 58,1 кг, наименьший абсолютный прирост был у дочерей быка Амулета 2517 и составил 48 кг. В период от 3 до 6 мес. высокий прирост имели дочери быков Муром 44581 и Дымка 28351 по 49 кг самый маленький наблюдался у дочерей быков Веселый 2866 и Мука 7167 по 40,4 кг.

3. Высоким абсолютным среднесуточным приростом отличались телочки быка Парка 7162 – 708 г, линии Силинг Трайджут Рокит 252803, самый низкий среднесуточный прирост наблюдался у дочерей быка Амулета 2517 линии Рефлекш Соверинг 198998.

4. Наиболее высокий относительный прироста в период от рождения до 3-месячного возраста был у дочерей быка Парка и составил 109,5%. Самый маленький у дочерей быка Амулета – 79,1. В период от 3 до 6 мес. наименьший прирост мели дочери быка Веселого – 34,3%.

**Предложение:**

Вести селекционную работу по увеличению живой массы с животными линии Рефлекш Соверинг.

**Литература**

1. Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. 4-ое издание.- М.: Издательство ВНИИплем, 1999. – 386 с.

2. Оценка производителей по качеству потомства // Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1973. – 270 с.

3. Лущенко А.Е., Голубков А.И. Красно-пестрая порода молочного скота в Сибири. – Красноярск: КрасГАУ, 2004. – 196 с.

4. Лущенко А.Е. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. – Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 256 с.

5. Куликова Н.И. Основы разведения сельскохозяйственных животных и частная зоотехния. - Краснодар: КубГАУ, 2013.- 239 с.

**УДК 636.2.034**

**РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 18-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА**

**Сергеева Т.В., Кашлакова С.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В работе изучена интенсивность роста и его влияние на будущую молочную продуктивность дочерей быков разных линий красно-пестрой породы. Проанализирован абсолютный прирост, абсолютный среднесуточный прирост, относительный прироста животных от 10 до 18 месячного возраста.

**Ключевые слова:** живая масса, дочери-сверстницы, абсолютный прирост, абсолютный среднесуточный прирост, относительный прирост.

**GROWTH OF DAUGHTERS OF DIFFERENT LINES OF RED-PEREST BREEDS TO 18 MONTHLY AGE**

**Sergeeva TV, Kashlakova S.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The paper studies the intensity of growth and its influence on the future milk productivity of the bulls' daughters of different lines of red-motley breed. The absolute increase, the absolute average daily growth, and the relative increase in animals from 10 to 18 months of age were analyzed.

**Key words:** living weight, daughters-contemporaries, absolute increase, absolute average daily growth, relative increment.

При выращивании молочного скота в оптимальных условиях выращивания половая зрелость у телочек наступает в возрасте 6-9 месяцев. Физиологическая (хозяйственная) зрелость у телок молочного направления продуктивности в зависимости от уровня кормления наступает в 15-18 месяцев. При решении вопроса о хозяйственном использовании телок необходимо наряду с возрастом учитывать и живую массу. Раннее использование телок в случке сдерживает их рост и развитие, телята рождаются мелкими, а молочная продуктивность первотелок невысокая. Поздняя случка сопровождается перегулами, у телок начинают интенсивно развиваться мясные признаки в ущерб молочным, а затраты на выращивание возрастают на 25-30 % [1].

Период выращивания ремонтных телок, включая подготовку нетелей к лактации и раздой первотелок, не должен превышать 900 дней. Период выращивания телок старше 6 месяцев совпадает с наиболее интенсивным ростом внутренних органов, мышечной и костной тканей. Применяемая система выращивания должна обеспечивать получение выносливых животных, способных к напряженной лактационной деятельности и переработке большого количества объемистых кормов. [5].

В связи с этим целью нашей работы стало изучение роста телочек красно-пестрой породы до 18-месячного возраста в зависимости от линейной принадлежности отцов.

Были поставлены следующие задачи:

1. Оценить рост телочек от 10 до 18-месячного возраста;
2. Проанализировать абсолютный, абсолютный среднесуточный и относительный приросты в зависимости от линейной принадлежности отцов;
3. Изучить селекционно-генетические показатели.

**Объект исследования:** телочки красно-пестрой породы.

**Материал и методы исследования:** опыт проводили в пленном хозяйстве ООО «Тигриное» Минусинского района Красноярского края 2014 - 2015 гг. Группы формировались по методу дочери-сверстницы [2]. Телочки находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание животных до 6 месяцев было стойловое, групповое. Прирост живой массы контролировался ежемесячно. Живая масса определялась у телочек с 10 до 18 месяцев по методу Клювера-Штрауха [1].

Исследования выполнены в соответствии со схемой опыта (рис. 1)

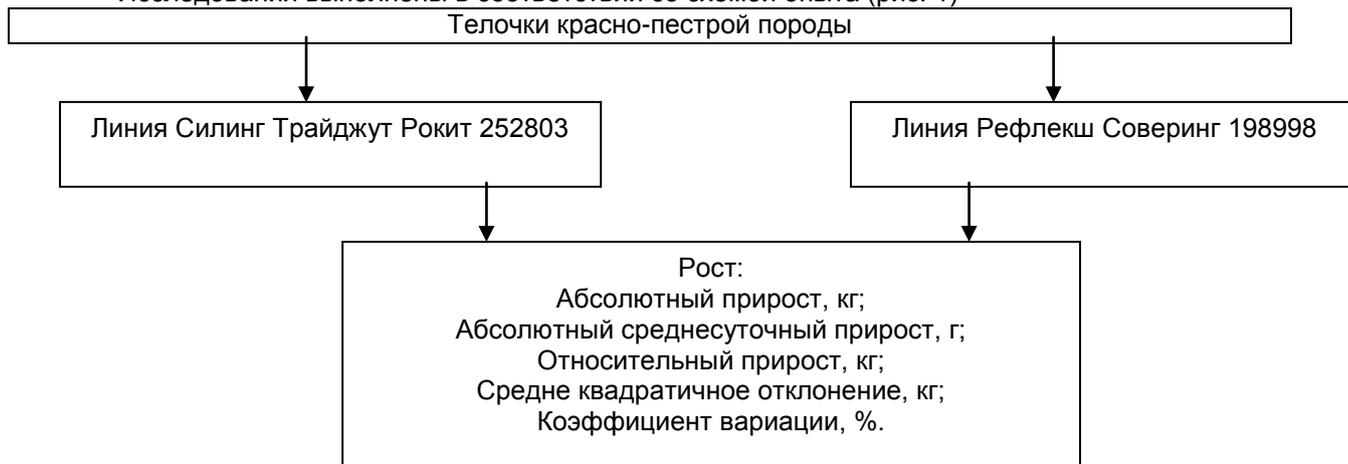


Рисунок 1 – Схема исследований

Для определения живой массы взрослой телочки пользуются методом Клювера-Штрауха. Для этого измеряют косую длину туловища и обхват груди за лопатками [1].

Абсолютный прирост животных рассчитывали по формуле:

$$A = W_1 - W_0 \quad (1)$$

где:

- A – абсолютный прирост живой массы, г;
- $W_1$  – живая масса животного в конце периода, кг;
- $W_0$  – начальная масса животного, кг [1;4];

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы за определенный период определяли по формуле:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t} \quad (2)$$

где:

- A – среднесуточный прирост, г;
- $W_1$  – живая масса в конце периода, кг;
- $W_0$  – начальная живая масса, кг;
- t – продолжительность периода, дней [1;4].

Относительный прирост определяли по формуле С. Броди:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\% \quad (3)$$

где:

- K – относительный прирост живой массы, %;
- $W_1$  – живая масса животного в конце периода, кг;
- $W_0$  – начальная масса животного, кг [1;4].

Обработку полученных результатов проводили с использованием пакета программ MS Excel.

**Результаты исследования.** Селекционный процесс создания высокопродуктивных стад молочных коров неразрывно связан с организацией направленного выращивания ремонтных телок. Уровень прироста живой массы при выращивании телочек к возрасту первой случки влияет на формирование соответствующего типа телосложения и продуктивность. Оплодотворяют телок в 15-16 месячного возраста, с целью сокращения затрат на их выращивание. Осеменение телок старше 18-20 месячного возраста является невыгодным. Определить оптимальную живую массу коров молочных пород – одна из главных задач современной селекции. Телочек осеменяют при достижении живой массы 65-70% от массы взрослой коровы [3].

Живая масса на опытных животных с 10 месячного до 18 месячного возраста оценивали по методу Клувера-Штрауха, анализ результатов приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Изменение живой массы от 10 до 18-месячного возраста

Линия	Возраст, мес.	n	10 мес.	Cv, %	12 мес.	Cv, %	15 мес.	Cv, %	18 мес.	Cv, %
Силинг Трайджу т Рокит 252803	Водород 905	20	207±4,60	9,9	236±4,7 4	9	307±5,23	7,6	363±4,9 1	6
	Муром 44581	31	212±4,10	10,7	241±4,3 6	10	317±6,55	11,5	369±5,4 9	8,3
	Веселый 2866	5	203±9,19	10,1	239±16,2	15,1	318±13,6	9,6	369±6,3 8	3,9
	Мук 7167	7	216±5,13	6,3	246±5,3 4	5,7	320±14,9	12,3	367±14,7	10,6
	Парк 7162	5	214±8,20	8,6	255±17,2	15,1	324±15,0 3	10,4	358±6,8 3	4,3
в среднем			211	9,9	241	10,1	315	10,2	367	7,3
Рефлекш Соверинг 198998	Дымок 28351	10	193±10,0	16,4	227±10,9	15,1	300±15,7	16,5	334±11,9	11,3
	Допинг 28618	3	195±8,51	7,5	251±1,6 7	1,1	304±9,53	5,4	360±10,4	5
	Амулет 2517	24	195±4,65	4,8	226±14,3	12,7	315±15,7	10	355±6,2 8	3,5
в среднем			194	12,7	231	13,1	305	13,3	344	9,2

Минимальную живую массу имели телочки полученные от быка-производителя Дымка линии Рефлекш Соверинг 198998 – 193 кг, а максимальную – 216 кг от дочерей быка Мука линии Силинг Трайджу т Рокит 252803. Телочки полученные от быков линии Силинг Трайджу т Рокит отличались меньшей изменчивостью данного признака и превосходили сверстниц линии Рефлекш Соверинг к 18-месячному возрасту на 23 кг. Абсолютный прирост был наивысшим в возрасте 6-10 мес. и 12-15 мес., что отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы, кг

Быки	n	6-10 мес	10-12 мес	12-15 мес	15-18 мес
линия Силинг Трайджу т Рокит 252803					
Водород 905	20	73	29,3	71	56,6
Муром 44581	31	72,6	29,1	76	59,3
Веселый 2866	5	65,8	35,2	79	50,5
Мук 7167	7	84,8	27,2	76,6	41,6
Парк 7162	5	54	41	69	38
линия Рефлекш Соверинг 198998					
Дымок 28351	10	56,1	45,7	79	50,5
Допинг 28618	3	60,3	56,3	53,1	76,3
Амулет 2517	24	69,3	30,7	89,3	41

Высокий абсолютный прирост показали дочери быка Мука 7167 – 84,8 кг, наименьший – дочери быка Дымка 28351 – 56,1 кг в период 6-10 мес. В период 10-12 мес высокий абсолютный прирост показали дочери быка Допинга 28618 – 56,3 кг, а наименьший был у дочерей быка Мука – 27,2 кг. В 12-15 и 15-18 мес. одинаковый абсолютный прирост показали дочери быков Веселого 2866 и Дымка 28351 по 79 кг и 50,5 кг соответственно.

Таблица 3 – Абсолютный среднесуточный прирост живой массы, г

Быки	п	6-10 мес	10-12 мес	12-15 мес	15-18 мес	За весь период
линия Силинг Трайджут Рокит 252803						
Водород 905	20	607	488	786	628	627
Муром 44581	31	605	485	844	658	648
Веселый 2866	5	548	586	877	561	643
Мук 7167	7	706	453	851	462	618
Парк 7162	5	450	683	766	422	580
линия Рефлекш Соверинг 198998						
Дымок 28351	10	467	761	877	561	666
Допинг 28618	3	502	938	590	847	719
Амулет 2517	24	577	511	992	455	634

Самый высокий абсолютный среднесуточный прирост был у телочек быка Допинга 28618 – 938 г линии Рефлекш Соверинг 198998, самый низкий среднесуточный прирост наблюдался у дочерей быка Парка линии Силинг Трайджут Рокит 252803.

Интенсивность роста в разные периоды не одинакова. Она меняется, оставаясь постоянной в отдельные периоды [3]. Относительный прирост - выраженный в процентах от массы его к началу контрольного периода, данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Относительный прирост живой массы, %

Месяцы	п	6-10 мес	10-12 мес	12-15 мес	15-18 мес
линия Силинг Трайджут Рокит 252803					
Водород 905	20	42,7	13,2	26,0	16,9
Муром 44581	31	41,2	12,8	27,2	17,1
Веселый 2866	5	38,5	16,2	28,4	14,7
Мук 7167	7	48,7	11,8	27,2	12,2
Парк 7162	5	28,9	17,5	23,8	11,1
линия Рефлекш Соверинг 198998					
Дымок 28351	10	34,0	21,1	28,4	14,7
Допинг 28618	3	36,5	25,2	19,1	22,2
Амулет 2517	24	43,1	14,5	32,9	12,2

Наиболее высокий относительный прироста в период от 6 до 10-месячного возраста был у дочерей быка Мука 7167 и составил 48,7%. Самый маленький у дочерей быка Парка 7162 – 11,1% в период от 15 до 18 месячного возраста. В периоды 12-15 мес одинаковый относительный прирост имели дочери быков Мурома 44581 и Мука 7167 – 27,2%. В 15-18 мес одинаковый относительный прирост показали дочери быков Мука и Амунета – 12,2%.

Выводы:

1. Минимальную живую массу имели телочки полученные от быка-производителя Дымка линии Рефлекш Соверинг 198998 – 193 кг, а максимальную – 216 кг от дочерей быка Мука линии Силинг Трайджут Рокит 252803. Телочки полученные от быков линии Силинг Трайджут Рокит отличались меньшей изменчивостью данного признака и превосходили сверстниц линии Рефлекш Соверинг к 18-месячному возрасту на 23 кг.

2. Высокий абсолютный прирост показали дочери быка Мука 7167 – 84,8 кг наименьший - дочери быка Дымка 28351 – 56,1 кг в период 6-10 мес. В период 10-12 мес высокий абсолютный прирост показали дочери быка Допинга 28618 – 56,3 кг, а наименьший был у дочерей быка Мука – 27,2 кг. В 12-15 и 15-18 мес. одинаковый абсолютный прирост показали дочери быков Веселого 2866 и Дымка 28351 по 79 кг и 50,5 кг соответственно.

3. Самый высокий абсолютный среднесуточный прирост был у телочек быка Допинга 28618 – 938 г линии Рефлекш Соверинг 198998, самый низкий среднесуточный прирост наблюдался у дочерей быка Парка линии Силинг Трайджут Рокит 252803.

Предложение:

Проводить селекционную работу по увеличению живой массы линии Рефлекш Соверинг, так линия Силинг Трайджут Рокит в течение всего периода роста превосходил данную линию на 10 кг, а к 18-месячному возрасту на 23 кг.

## Литература

6. Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. 4-ое издание.- М.: Издательство ВНИИплем, 1999. – 386 с.
7. Оценка производителей по качеству потомства // Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1973. – 270 с.
8. Голубков А.И., Дунин И.М., Аджигбеков К.К. Красно-пестрая порода скота Сибири. - Красноярск: КрасГАУ, 2008. – 295 с.
9. Луценко А.Е., Бабкова Н.М., Бодрова С.В. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. – Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 256 с.
10. Куликова Н.И. Основы разведения сельскохозяйственных животных и частная зоотехния. - Краснодар: КубГАУ, 2013.- 239 с.

**УДК: 636.03; 636.2.034**

### **ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА МИКРОБНУЮ КОНТАМИНАЦИЮ СПЕРМЫ**

**Сушкова М.А., Строганова И.Я.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В этой статье речь идёт о профилактике микробной контаминации спермы быков-производителей.

**Ключевые слова:** бык-производитель, сперма, эякулят, исследование, контроль, микрофлора, контаминация.

### **INFLUENCE OF SANITARY TREATMENT OF BULLS-PRODUCERS ON MICROBIAL CONTAMINATION OF SPERM**

**Sushkova M.A., Stroganova I.Ya.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** This scientific article is devoted to a prevention of microbial contamination of sperm of bulls-producers.

**Key words:** stud bull, sperm, ejaculate, research, control, microflora, contamination.

Проблеме микробной контаминации спермы быков-производителей на ОАО «Красноярскагроплем» уделяют большое внимание. Работа ветеринарных специалистов племпредприятия направлена на сохранение физиологического здоровья быков, выполнение зооигиенических параметров содержания животных, а так же соблюдение ветеринарно-санитарных правил получения спермы быков.

Исследователи отмечают, что контаминация спермы может происходить двумя путями: эндогенным и экзогенным. Эндогенная контаминация наблюдается при снижении резистентности организма животных [2]. У здоровых животных загрязнение спермы происходит микроорганизмами, попавшими с кожи, шерсти, препуциального мешка, а так же из воздуха [1]. Кроме того, микрофлора может попадать в сперму при использовании нестерильной посуды для разбавления и заморозки семени, грязной искусственной вагины и других инструментов для получения и разбавления спермы быков-производителей.

Все вышеизложенное говорит о том, что сперма может служить фактором передачи при искусственном осеменении, вызывая у самок различные патологические процессы.

Известно, что микробы, попавшие в сперму могут оказывать вредное действие на саму сперму, выделяя токсины, вызывая гнилостное разложение спермы, что снижает качество криоконсервированной спермы и приводит к экономическим издержкам предприятия [1].

Поэтому основной целью нашего исследования было оценить влияние санитарной обработки быков-производителей перед получением семени, на ветеринарно-санитарное качество свежеполученной спермы. Для достижения поставленной цели необходимо провести ветеринарно-санитарный контроль качества свежеполученной спермы по следующим показателям: определение общего микробного числа – ОМЧ в мт/г; определение коли-титра в 1 см<sup>3</sup>; наличие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Материал и методы исследования: Объектом исследования служила свежеполученная сперма быков-производителей. Для исследования отбирались первые эякуляты по ГОСТ 32222-2013 Средства воспроизводства Сперма Методы отбора проб.

Сперму получали от 15 быков-производителей в возрасте от 3 до 6 лет, клинически здоровых, имеющих отрицательный результат по исследованиям на лейкоз, бруцеллез, хламидиоз,

паратуберкулез, а так же вакцинированных против сибирской язвы; эмкара; лептоспироза; инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синтициальной, рота и коронавирусной болезни крупного рогатого скота.

Животные были разделены на 3 группы по 5 голов. В контрольной группе животных чистили, полностью мыли струей воды за 1-1,5 часа перед взятием спермы. Брюхо и наружную поверхность препуция обмывали мыльным раствором с последующим ополаскиванием непосредственно перед взятием. В первой опытной группе быков так же чистили, полностью обмывали струей теплой воды за 1-1,5 часа перед взятием спермы, перед садкой обрабатывали мыльным раствором область живота и препуция, ополаскивали струей воды, далее вытирали насухо индивидуальным полотенцем. Полотенца предварительно поглаживали утюгом. Во второй опытной группе быков-производителей чистили, обмывали только ноги и область живота струей воды, затем мыльным раствором обрабатывали область препуциального мешка. Туалет производили непосредственно перед получением спермы.

Исследования эякулятов проводились в бактериологической лаборатории ОАО «Красноярсагроплем» согласно ГОСТ 32198-2013 Средства воспроизводства Сперма Методы микробиологического анализа.

Результаты исследования. По ГОСТ 32198-2013 Средства воспроизводства Сперма Методы микробиологического анализа в зависимости от количества микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> неразбавленной спермы и коли-титра различают пять степеней чистоты свежеполученной спермы с показателями, указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Степень чистоты свежеполученной спермы

Степень чистоты спермы	Количество микробных тел в 1 см <sup>3</sup>	Коли-титр, см	Санитарная оценка качества спермы
I	-	Св. 0,1 или 0,3	Стерильная
II	До 100	0,1 или 0,3	Незначительно загрязненная
III	До 2000	0,1 или 0,3	Слабо загрязненная
IV	До 5000	0,1 или 0,3	Средне загрязненная
V	Более 5000	0,01 или менее 0,3	Сильно загрязненная

\*Примечание: – <10 мт/ см<sup>3</sup>

Как видно из таблицы 1 в свежеполученной сперме быков-производителей допускается не более 5000 мт/ см<sup>3</sup>.

Анализ санитарных показателей семени контрольной группы показал отсутствие условно-патогенной и патогенной микрофлоры в сперме, коли-титр во всех образцах св 0,1 см<sup>3</sup>, ОМЧ от <10 до 93 мт/г. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Санитарные показатели спермы контрольной группы

Номер пробы	Результаты исследований			
	ОМЧ, мт/г	Коли-титр, см <sup>3</sup>	Псевдомонады	Анаэробы
1.	93	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
2.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
3.	20	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
4.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
5.	377	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено

Исходя из данных таблицы 2, видно, что произведенная санитарная обработка животных перед взятием в контрольной группе исключает фекальное загрязнение спермы и контаминацию патогенной и условно-патогенной микрофлорой, и позволяет получать 40% спермы I степени чистоты.

Микробиологический посев свежеполученной спермы 1 контрольной группы быков-производителей выявил отсутствие в исследуемом материале псевдомонад и анаэробов, коли-титр св 0,1 см<sup>3</sup> во всех образцах, ОМЧ во всех пробах <10 мт/г. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Санитарные показатели спермы 1 опытной группы

Номер пробы	Результаты исследований			
	ОМЧ, мт/г	Коли-титр, см <sup>3</sup>	Псевдомонады	Анаэробы
1.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
2.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
3.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
4.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
5.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено

Результаты исследования семени 1 опытной группы, показал, что производимый туалет перед взятием способствует получению стерильной спермы.

При оценке санитарного качества семени, полученного от животных 2 опытной группы наблюдалась следующая картина: в пробе №1 коли-титр составляет 0,1 см<sup>3</sup>, в пробе №4 обнаружена синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), наибольшее значение ОМЧ в пробе №4 и составляет 3290 мт/г.

Таблица 4 – Санитарные показатели спермы 2 опытной группы

Номер пробы	Результаты исследований			
	ОМЧ, мт/г	Коли-титр, см <sup>3</sup>	Псевдомонады	Анаэробы
1.	565	0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
2.	20	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
3.	20	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
4.	3290	св 0,1	Обнаружено	Не обнаружено
5.	<10	св 0,1	Не обнаружено	Не обнаружено

Проба №4 является браком, такое семя не допускается к использованию в искусственном осеменении. Санитарная обработка быков перед взятием во 2 опытной группе позволяет получать лишь 20% семени, по санитарной оценке относящегося к стерильному.

Заключение. Исходя из результатов проведенных нами исследований, можно сказать, что соблюдение ветеринарно-санитарных правил в подготовке быков-производителей перед получением спермы, позволяет получать свободную от микробов сперму т.е. безопасную спермопродукцию высокого качества.

#### Литература

1. Балашов, Н.Г. Ветеринарный контроль при искусственном осеменении животных./Н.Г. Балашов// М.: Колос.-С.9,13.
2. Белоножкин, В.П. Профилактика микробной контаминации спермы быков-производителей / В.П. Белоножкин, Л.В. Евченко // Метод. реком. п. Быково - 2013. – С.7,8.

УДК 636.14:577.35

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОШАДЕЙ ДО И ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК С ПОМОЩЬЮ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА**

**Штумпф Л.Ю.<sup>1</sup>, Бирюкова Е.Н.<sup>1</sup>, Шевелева И.С.<sup>1</sup>, Коленчукова О.А.<sup>1</sup>,  
Кратасюк В.А.<sup>1</sup>, Федотова А.С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

<sup>2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** Исследование посвящено оценке эффективности физиологического состояния организма животных, по хемилюминесцентным маркерам до и после физических нагрузок.

**Ключевые слова:** хемилюминесценция; люминол; люцигенин; свободные радикалы кислорода; лошади.

#### **INVESTIGATION OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF HORSES BEFORE AND AFTER PHYSICAL LOADS BY HEMILUMINESCENT METHOD**

**Stumpf L.Y.<sup>1</sup>, Biryukova E.N.<sup>1</sup>, Sheveleva I.S.<sup>1</sup>, Kolenchukova O.A.<sup>1</sup>,  
Kratasyuk V.A.<sup>1</sup>, Fedotova A.S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** The research is devoted to assessment of efficiency of a physiological status of an organism of animals, on chemiluminescence markers before physical activities.

**Keywords:** chemiluminescence; luminal; lyutsigenin; the free radicals of oxygen; horses.

В соревновательно-тренировочный период спортивные лошади подвержены значительным физическим нагрузкам, которые иногда могут привести к различным функциональным расстройствам и развитию определенных патологий [2, 3, 5, 8].

Для возможности профилактики и коррекции экстремальной физической нагрузки животных необходимо использование новых эффективных методов, к которым относятся биофизические методы исследования ферментативной активности. Именно биофизические методы дают

возможность комплексно оценить физиологическое состояние животных и сделать вывод о наличии или отсутствии в организме глубоких метаболических сдвигов. Также необходимо изучить адаптационные процессы к физическим нагрузкам различного объема и интенсивности, оценить уровень тренированности и определить факторы, лимитирующие работоспособность спортивных лошадей. Из-за отсутствия комплексных методик на сегодняшний день остается актуальным исследование особенностей метаболических процессов у спортивных лошадей на разных этапах соревновательно-тренировочной деятельности.

Важнейшим звеном адаптационной перестройки организма является уровень его функциональных возможностей. Одним из критериев адаптационных возможностей является активность работы системы антиоксидантной защиты (АОЗ), обезвреживающей свободные радикалы. В настоящее время большое внимание уделяется исследованию влияния свободных радикалов на организм животных, которые оказывают обширное цитотоксическое воздействие, разрушая генетический аппарат клетки. При этом нарушается синтез белка и повреждается липидная мембрана клетки. Изменения метаболических процессов организма под влиянием стресса, отражаются на составе биологических жидкостей организма [4, 7]. Исследование метаболических изменений под воздействием стрессоров позволит создать простой в использовании высокотехнологичный инструмент для индивидуализированного формирования схем, контроля адаптации организма к стрессовым ситуациям.

Целью нашего исследования является создание эффективного метода оценки физиологического состояния организма животных, позволяющего с высокой степенью точности проанализировать состояние метаболизма. Планируется проанализировать физиологическое состояние спортивных лошадей на различных этапах тренировочно-соревновательной нагрузки. Исследования будут проводиться в три этапа:

- 1 - этап минимальной тренировочной нагрузки;
- 2 - этап средней тренировочной нагрузки;
- 3 - этап максимальной нагрузки во время соревнований.

#### **Объекты и методы исследования**

На данный момент проанализирован 1-ый этап тренировочной нагрузки. Объектами исследования являлись нейтрофильные гранулоциты и сыворотка крови выделенные у 12 спортивных лошадей в возрасте от 4 до 18 лет. Кровь отбирали в 2 этапа перед тренировочной нагрузкой и сразу после. Также регистрировались количество дыхательных движений и частота сердечных сокращений до и после нагрузки.

Для исследования биологического материала были выбраны следующие биофизические методы: первичные (супероксид-анион-радикал) и вторичные радикалы кислорода оценивали с помощью люцигенин- и люминол-зависимой хемиллюминесценции. Оценка спонтанной и индуцированной хемиллюминесценции осуществлялась в течение 90 минут на 36-канальном хемиллюминесцентном анализаторе "CL3606" (Россия). Третичные (антиоксиданты) радикалы оценивали с помощью люминол-Н<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимой хемиллюминесценции с использованием планшетного люменометра TriStarLB 941. В пробы сыворотки добавляли люминол (усилитель свечения) и Н<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (инициатор свечения) [10].

Полученные результаты статистически проанализировали с помощью пакета программы STATISTICA 6.0. Достоверность различий до и после физической нагрузки определяли по критерию Вилкоксона. ( $p < 0,05$ ).

#### **Результаты исследования**

В результате установлено значительное увеличение частоты сердечных сокращений и количества дыхательных движений после физических упражнений (рис. 1), что является явными показателями интенсивной тренировочной нагрузки.

Природные радикалы можно, в свою очередь, разделить на первичные, вторичные и третичные (радикалы антиоксидантов). Образование первичных радикалов осуществляется при участии определенных ферментных систем. Эти радикалы выполняют полезные для организма функции. Из первичного радикала - супероксида, а также в результате других реакций в организме могут образоваться весьма активные молекулярные соединения, которые оказывают разрушительное действие на клеточные структуры. Третичные радикалы относятся к антиоксидантной системе и защищают организм от действия вторичных радикалов кислорода. Но иногда возникает ситуация, когда в результате каких-либо воздействий, генерация свободно-радикальных форм кислорода увеличивается больше, чем мощность антиоксидантных систем. Такое явление названо окислительным стрессом [4, 7]. Несбалансированное усиление потока свободнорадикальных частиц в организме способствует развитию различных поражений, что может привести к повреждению и гибели клеток [9].

Оценка про- и оксидантного статуса проходила по исследованию кислородозависимого фагоцитоза нейтрофилов у лошадей. Было обнаружено статистически значимое повышение интенсивности и площади спонтанного люцигенин-и люминол- зависимого хемиллюминесцентного свечения после интенсивных физических упражнений (рис.2 и 3 соответственно). Что может

указывать на активизацию выработки первичных и вторичных радикалов кислорода при повышении нагрузки у лошадей. Известно, что образование супероксидного аниона ( $\text{O}_2^-$ ) происходит при активации люцигенином и образование общего пула свободных радикалов кислорода при активации люминолом. Супероксидный анион-радикал образуется в результате ферментативных реакций и относится к первичным радикалам кислорода являясь источником для вторичных радикалов ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OH}^\cdot$ ,  $^1\text{O}_2$ ,  $\text{HClO}$ ) выделяемых фагоцитами [1, 6].

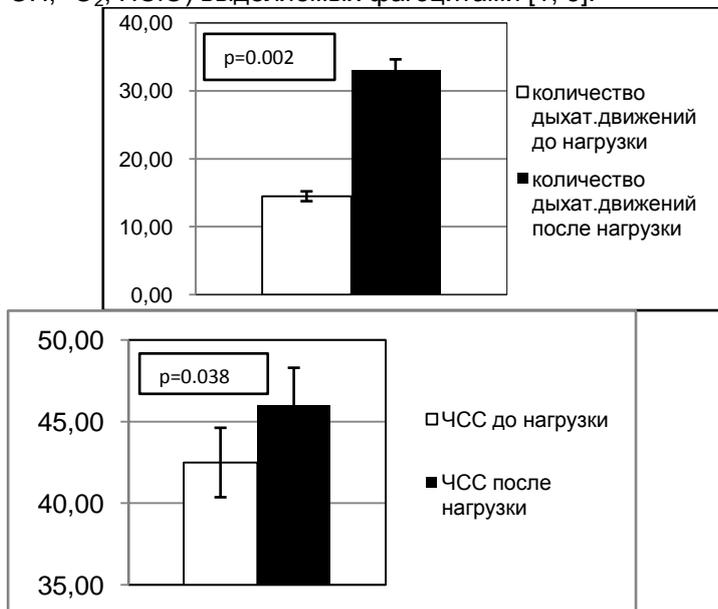


Рисунок 1 – Изменение количества дыхательных движений и частоты сердечных сокращений до и после физической нагрузки

Далее, мы провели исследование антиоксидантной активности в сыворотке крови у лошадей до и после нагрузки, и обнаружили, статистически значимое повышение площади хемилюминесцентной кривой, при снижении времени реакции (рис.4). Полученные результаты характеризуют повышенную активность оксидантной и антиоксидантной системы лошадей. Также происходит смещение баланса оксидантной/антиоксидантной активности в сторону оксидантного стресса при интенсивных физических нагрузках.

Дальнейшее исследование спортивных лошадей в динамике тренинга будет способствовать научному обоснованию оценки адекватности физических нагрузок и разработки эффективных коррекционных тренировочных программ.

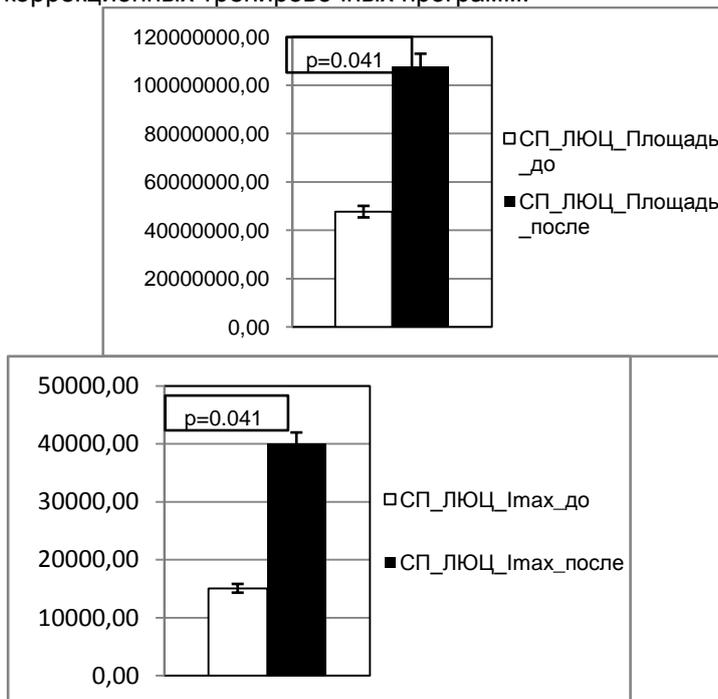


Рисунок 2 – Интенсивность и площадь спонтанного люцигенин-зависимого хемилюминесцентного свечения до и после физической нагрузки

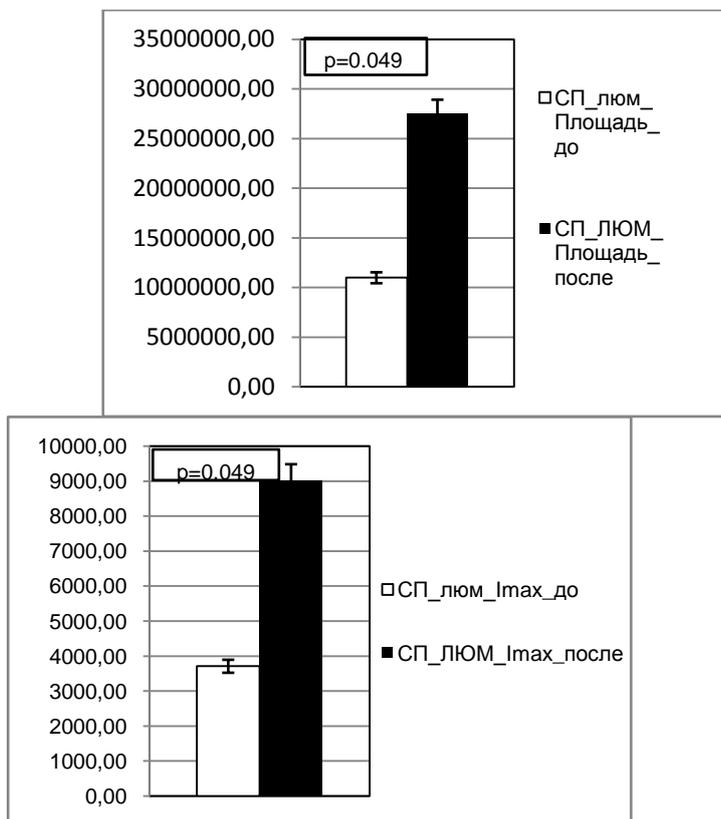


Рисунок 3 – Интенсивность и площадь спонтанного люминол-зависимого хемиллюминесцентного свечения до и после физической нагрузки

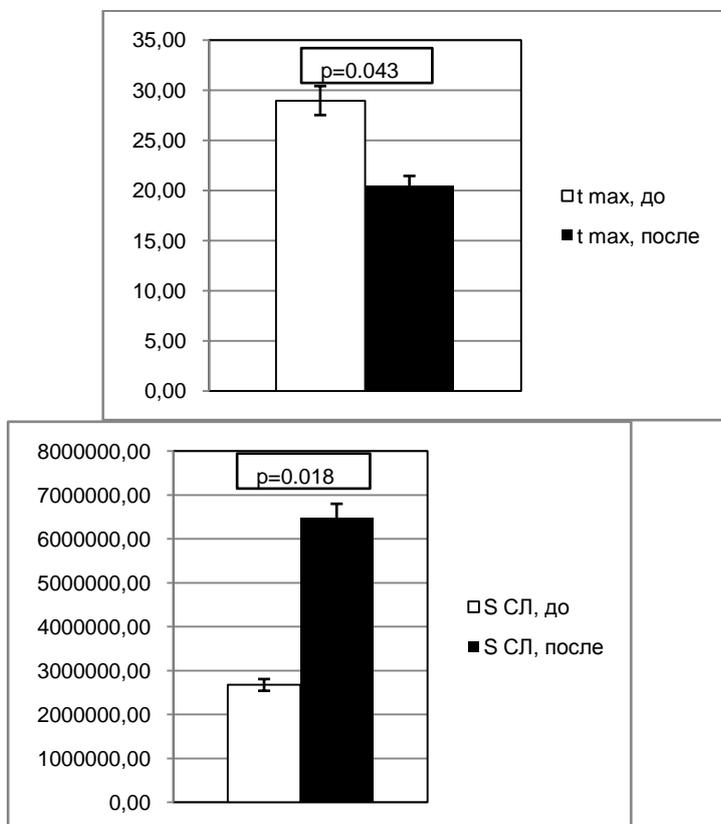


Рисунок 4 – Оценка антиоксидантного статуса в сыворотке крови у лошадей до и после физической нагрузки.

## Литература

1. Benbarek H., Ayad A., Deby-Dupont G., Boukraa L., Serteyn D. Modulatory effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs on the luminol and lucigenin amplified chemiluminescence of equine neutrophils // *Vet Res Commun* - 2012. - № 36. - P. 29–33.
2. Cornelis M. B., Houterman W., Ploeg M. Monitoring training response in young Friesian dressage horses using two different standardised exercise tests (SETs) // *de Bruijn et al. BMC Veterinary Research* - 2017. - № 13. - P. 49.
3. Maged R., Sabry A., Mohamed E. Prognostic significance of lipid peroxide and antioxidant levels in draft horses with peritonitis // *Comp ClinPathol* - 2011. - № 20. - P. 433–439
4. Niedzwiedz A., Kubiak K., Nicpon J. Plasma total antioxidant status in horses after 8-hours of road transportation // *Niedzwiedz et al. ActaVeterinariaScandinavica* - 2013. - № 55. - P. 58.
5. Pablo G., Joao P. C., Fernando C. Biochemical profile of polo horses in training phase and those players of official competition // *Comp ClinPathol* - 2016. - № 25. - P. 911–915
6. Stacy L. A., Baljit S. Equine neutrophils and their role in ischemia reperfusion injury and lung inflammation // *Cell and Tissue Research* - 2018. - № 371. - P. 639–648.
7. Андрийчук А. В., Ткаченко Г. М., Ткачова И. В. Окислительный стресс у спортивных лошадей украинской верховой и голштинской пород в динамике физических нагрузок // *Научный журнал «Известия КГТУ»* - 2015. - №39.
8. Антонов, А. В. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у троеборных лошадей в соревновательный период // *Сельскохозяйственная биология* - 2010. - № 6. - С. 47-49.
9. Грачева Т.А. Совершенствование хемилюминесцентного метода функциональной активности фагоцитирующих клеток // *Клиническая лабораторная диагностика*. - 2008. - №2. - С.54-55.
10. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – Москва: Медпрессин-форм, 2004.

УДК 636

### ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ

Яковлева В.А.<sup>1</sup>, Моисеева А.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В работе представлены результаты исследований по изучению воспроизводительных качеств кроликов двух мясо-шкурковых пород - серебристый и советская шиншилла, разводимых на ферме с наружноклеточной системой содержания.

**Ключевые слова:** кролики, экстерьер, многоплодие, воспроизводительные качества, племенная ценность.

### REPRODUCTIVE QUALITIES OF THE RABBITS

Yakovlev V.A.<sup>1</sup>, Moiseeva A.O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the paper presents the results of studies on the reproductive qualities of rabbits of two meat-skinned breeds - silvery and Soviet chinchilla, bred on a farm with an external cell maintenance system.

**Keywords:** rabbits, exterior, multiple fertility, reproductive qualities, breeding value.

Развитие отрасли кролиководства на сегодняшний день требует, чтобы разводимые животные имели высокую продуктивность и воспроизводительную способность. Поэтому очень важно изучение отдельных пород кроликов, их экстерьерно-конституциональных особенностей, мясной продуктивности и воспроизводительных качеств. Благодаря проводимым исследованиям сегодня мы имеем возможность выбора интересующего нас направления продуктивности и пород, наиболее отвечающих этому направлению[1; 4].

Цель работы - изучить воспроизводительные качества пород серебристый и советская шиншилла в ЛПХ «Камарчага» Манского района.

Работа проводилась на кроликоферме ООО «Камарчага». Объектом исследования послужили кролы и крольчихи пород серебристый и советская шиншилла.

В ходе работы были сформированы 2 опытные группы кроликов пород советская шиншилла и серебристый в возрасте 5 месяцев весом 4700±50 г. Животных содержали в клетках на открытом воздухе. Кормление во всех группах было аналогичным – комбикорм, сено, вода вволю.

Изучались параметры экстерьера кроликов, такие как живая масса (г), длина туловища (см), обхват груди (см), индекс сбитости (%). Живую массу устанавливали путём индивидуальных взвешиваний на электронных весах с точностью до 10 г. Все промеры статей телосложения брали измерительной лентой с точностью до 1 см во время взвешивания. Индексы рассчитывались по общепринятым формулам [2].

Основные показатели племенной ценности самцов оценивались по количеству покрытых, нормально окролившихся, абортировавших, пропустовавших самок. Воспроизводительные качества крольчих анализировали по оплодотворяемости (%), многоплодию (голов и %), массе гнезда при рождении (г), массе гнезда в 21 день (г), молочности (г), сохранности молодняка до 21 дневного возраста (голов и %), сохранности молодняка до 120 дневного возраста (голов и %). Рассчитывали показатели разнообразия продуктивных качеств - ошибка, коэффициент вариации (%), среднее квадратичное отклонение.

Живая масса и экстерьерные данные кроликов (таблица 1) позволяют судить о конституции и направлении продуктивности кроликов. Как известно промеры являются более точными показателями размера животных благодаря своему постоянству, в то время как живая масса, особенно у маток, подвержена значительным колебаниям в зависимости от периода сукрольности и подсоса. В нашем опыте в группу подбирали самок с учетом живой массы, следовательно, мы не можем судить о зависимости живой массы от породы.

Таблица 1 – Параметры экстерьера кроликов, М±m

Порода	Параметры				Конституционный тип
	живая масса, г	длина туловища, см	обхват груди, см	индекс сбитости, %	
кролы					
Серебристый	4746±1,81	56,4±0,40	35,6±0,25	63,1±0,48	мезосомный
Советская шиншилла	4721±3,52	65,8±0,49	40,2±0,37	61,1±0,8	мезосомный
крольчихи					
Серебристый	4686±5,01	55,4±0,24	35,4±0,25	63,9±0,16	мезосомный
Советская шиншилла	4664±9,07	62,6±0,4	37±0,55	59,1±0,79	лептосомный

Кролики породы серебристый имели индекс сбитости – 63,1 у самцов и 63,9 у самок. Выявлено два основных конституциональных типа пород кроликов, разводимых в ООО «Камарчага»: лептосомный (узкотелый) в группе крольчих советская шиншилла и мезосомный (промежуточный) в трех других группах. Животных породы серебристый можно рекомендовать для получения мясной продукции в хозяйстве. Кролики породы советская шиншилла имели более удлиненное тело (65,8 см у кролов и 62,6 см у крольчих), что позволит получать от этих животных более крупные шкурки.

Коэффициент вариации может считаться критерием, хорошо отражающим фактическое разнообразие показателей в группе животных независимо от абсолютной величины признака. Коэффициенты вариации живой массы, промеров индекса сбитости во всех опытных группах очень низкие, так как группы формировались с учетом живой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели разнообразия продуктивных качеств

Порода	Показатель	Живая масса	Длина туловища	Обхват груди	Индекс сбитости
кролы					
Серебристый	Sv, %	0,09	1,59	1,54	1,69
	σ	4,0	0,9	0,5	1,1
Советская шиншилла	Sv, %	0,17	1,66	2,08	2,91
	σ	7,9	1,1	0,8	1,8
крольчихи					
Серебристый	Sv, %	0,24	0,99	1,55	0,56
	σ	11,2	0,5	0,5	0,4
Советская шиншилла	Sv, %	0,44	1,43	3,31	2,97
	σ	20,3	0,9	1,2	1,8

Нами учитывалось оплодотворяемость, многоплодие, общее количество крольчат, в том числе мёртвых и нормально развитых. Также учитывали такой важный показатель, характеризующий крольчих, как сохранность молодняка до 21 и 120 дневного возраста.

Основными показателями племенной ценности самцов служат их воспроизводительные функции, число пропустовавших и нормально окролившихся самок[3]. Племенная ценность выше у кролов породы серебристый, так как в ходе опыта ими было оплодотворено 35 самок, что на 6 больше, чем кролами породы советская шиншилла (таблица 3). Из этого числа самок нормально окролились покрытых кролами породы серебристый 91% и кролами породы советская шиншилла 86%.

Таблица 3 – Основные показатели племенной ценности самцов

Количество самок		Порода	
		серебристый	советская шиншилла
Покрытых	голов	35	29
	%	100	100
Нормально окролившихся	голов	32	25
	%	91	86
Абортировавших	голов	2	2
	%	6	7
Пропустовавших	голов	1	2
	%	3	7

В каждой группе были абортировавшие крольчихи- 6% и 7% и пропустовавшие- 3% и 7% в группе кролов серебристый и советская шиншилла соответственно. Мы считаем, что это результат влияния климатических факторов, так как окролы проходили в зимний период, когда все функции организма направлены на поддержание внутреннего гомеостаза.

Крольчих в хозяйстве обычно случают при достижении ими 4,5-5 кг живой массы (примерно 80% живой массы взрослых кроликов). Продолжительность племенного использования крольчих – 3 года, после 3-летнего возраста воспроизводительная способность крольчих снижается, что подтверждается рядом авторов[. Особо ценных в племенном отношении кроликов оставляют в стаде до 4-6 лет.

Анализируя данные таблицы 4, можно увидеть, что оплодотворяемость крольчих в опытных группах составила 100%.

Таблица 4 – Показатели воспроизводительной способности крольчих

Показатели воспроизводства	Серебристый	Советская шиншилла
Оплодотворяемость самок, %	100	100
Многоплодие, голов	9	7,2
Масса гнезда при рождении, грамм	675	525,6
Масса гнезда в 21 день, грамм	2700	2100
Молочность, грамм	4050	3149
Сохранность молодняка до 21 дневного возраста:		
голов	8	6,8
%	89	94
Сохранность молодняка до 120 дневного возраста:		
голов	7,8	6,6
%	87	92

Многоплодие достоверно различалось ( $P>0,99$ ), составило в группе крольчих породы серебристый 9 голов, в группе крольчих советская шиншилла - 7,2 головы.

Молочность также была выше в первой группе на 901 г (22%) и составила 4050 г, разница достоверна по третьему порогу ( $P>0,999$ ).

Сохранность молодняка в опытных группах в большой степени зависит от средовых факторов и молочности крольчих. До 21-дневного возраста этот показатель в группе крольчих породы серебристый составил 89 %, но к 4-месячному возрасту снизился до 87%, что на 5 % меньше, чем в группе самок породы советская шиншилла.

В современных условиях развития кролиководства необходимо изучение селекционно-генетических параметров кроликов, изыскание и использование факторов, обеспечивающих не только высокий уровень продуктивности, но и влияющих на повышение воспроизводительных качеств кроликов.

## Литература

1. Алексеева Е.А. Селекционно-генетические параметры и показатели резистентности кроликов / Е. А. Алексеева, И. Ю. Еремина. – Краснояр. гос. аграр. ун-т., Красноярск, 2016. -120 с.
2. Александров С.Н., Косова Т.И. Кролики: Разведение, выращивание, кормление. – Litres, 2017.– 1919 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://books.google.ru/books?id=q2nBx3-xL4cC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false> (дата обращения 22.03.2018).
3. Ефремова А.П., Бесчастных А.В., Черевко Б.А. Репродуктивные качества кроликоматок в зависимости от породной принадлежностивозраста, случки и интенсивности отбора //Ветеринария с.– х. животных. – 2010.– № 3.– С. 53–56
4. Плотников В.Г. О тенденциях развития кролиководства в мире // Кролиководство и звероводство. – 2003. – № 2. – С. 13-16.

СЕКЦИЯ №3: ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ  
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК

УДК 631.544

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК (ОУ) ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

*Батищев С.В., Кожухов В.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** в статье рассмотрены системы облучения теплиц. Проведен анализ спектрального состава облучательных установок.

**Ключевые слова:** облучательные установки, облучение теплиц, спектр света.

MODERN CONDITION IRRADIATION FACILITIES (OC) FOR CROP PRODUCTION

*Batishchev S.V., Kozhukhov V.A.*

*Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** in the article the irradiation systems of greenhouses are considered. The spectral composition of the irradiation facilities is analyzed.

**Keywords:** irradiation facilities, hothouses irradiation, the spectrum of light.

Итак, любые растения нуждаются в 12-16-ти часовом освещении в сутки. Как только продолжительность дня становится короче 10 часов, растения попросту перестают расти. Но и круглосуточно освещать теплицу не нужно – существует своя норма ночного покоя для растения (6 часов).[9]

Наука доказала что не всякий свет полезен для растений.

В свете последних достижений науки стало ясно, что светодиодные лампы для растений наиболее эффективные.



Рисунок 1 – Светильник светодиодный

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕТОДИОДОВ

Известно, что белый свет можно разложить на три основных цвета: красный, зеленый и синий.

Все растения на земле зеленые, потому что они поглощают все цвета кроме зеленого. Зеленый цвет растениям не нужен для фотосинтеза.

Почему бабочка на лугу желтая? Крылья бабочки из белого солнечного света поглощают синий цвет, а красный и зеленый отражают. Они, смешиваясь, и дают желтый цвет. Растения из белого цвета отражают зеленый, который мы видим, а красный и синий поглощают [1].

Красный и синий цвета, смешиваясь, дают фиолетовый цвет. Поэтому светодиодные светильники светят таким призрачным фиолетовым цветом. Как раз и наиболее нужен растениям.

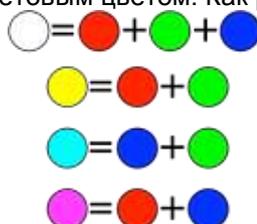


Рисунок 2 – Таблица цветов

Конструкция светодиода такова, что он может под действием электрического тока излучать свет наперед заданной волны. В светодиодных светильниках нет ненужного зеленого цвета, нет инфракрасной и ультрафиолетовой вредной для растений составляющей. Весь свет, который дают светодиодные светильники, поглощается растениями. Поэтому на сегодняшний день нет более эффективных ламп, чем светодиодные.

Освещение теплиц светодиодами все более популярно. Появляются все новые светотехнические устройства. Принцип работы светодиода простой.

На полупроводник подается ток, который преобразуется в световое излучение. Светодиодная лампа достаточно сложное устройство.

Она имеет оптическую систему, корпус, подложку для отвода тепла. Единственный минус светодиодов это их высокая цена. Для светодиодов понижение температуры окружающей среды никакого значения не имеет.

При высоких температурах светодиоды могут снижать световой поток. Их ресурс уменьшается вплоть до выхода из строя.

Если теплица не слишком большая для освещения растений можно использовать светодиодные лампы.

Светодиодные лампы для теплиц сильно не нагреваются сами и не нагревают объект освещения. Благодаря таким свойствам светодиодные лампы можно устанавливать вблизи растений.

Светодиодные лампы подключаются через цоколь типа E27 или E14.

Для того чтобы правильно применять светодиодные лампы для теплиц необходимо внимательно читать их технические характеристики.

Следует обратить особое внимание на следующие параметры:

- Освещаемая площадь в м.кв.
- Срок службы в часах
- Номинальное напряжение в вольтах
- Потребляемая мощность в ватах
- Источник света: LED мощностью — ватт



Рисунок 3 – лампы светодиодные

- Цвет излучения.
- Рабочая температура: от  $-0^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- Угол освещения:  $90^{\circ}$  или  $120^{\circ}$ , или  $360^{\circ}$ .
- Размер в миллиметрах.
- Вес в килограммах.
- Степень защиты: IP.

В больших теплицах применяют светильники большой мощности. В таких светильниках светодиоды устанавливаются сотнями штук. Исходя из того, что красный и синий цвета наиболее полезные для растений, производители комплектуют их двумя видами светодиодов: синими и красными.

Светильники светодиодные для теплиц можно изготовить с любым спектром излучения. Поэтому можно подобрать такое количество светодиодов с такими характеристиками, чтобы светильник получился с необходимым спектром излучения полезным для определенного вида растений.

Благодаря специальным отражателям светильники для теплиц светодиодные имеют направленное освещение. В этом случае каждое растение получает свою порцию света.



Рисунок 4 – светильник светодиодный

Советы: Светодиодные светильники включают утром и вечером на определенное время  
Светильники светодиодные обладают целым рядом достоинств:

1. Экономичность
2. Долговечность
3. Энергоэффективность
4. Высокая светоотдача
5. Экологичность
6. Ремонтопригодность
7. Безвредность для человека
8. Не требуют специальной утилизации

Основные достижения и направления развития современной светотехники для теплиц



Рисунок 5 – Источники искусственного освещения в теплице

На основной территории нашей страны света многим цветам и овощам хватает, пожалуй, только два месяца в году – в июне и июле. Если же они выращиваются через рассаду, которую начинают сажать в конце зимы или начале весны, то понятно, что без оборудованной своими руками дополнительной подсветки просто не обойтись.

Но только неопытные садоводы считают, что достаточно держать растения в комнате или в теплице с отоплением с обычными светильниками, предназначенными для бытового использования. На самом деле толка от них практически никакого, потому что для зеленых питомцев важна не только и не столько продолжительность светового дня, сколько качество излучения: его интенсивность и длина волны (спектральный состав) [2].

#### ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗЛУЧЕНИЯ

От того, насколько высока светоотдача лампы и её мощность, во многом зависят и скорость роста растений, и их здоровье и внешний вид. При недостатке света, падающего на единицу площади, они вытягиваются, болеют, плохо развиваются. Поэтому в парнике должны хорошо освещаться все участки, чтобы растения не затеняли друг друга. Некоторые лампы в парник дают очень мощный свет, но при этом сами нагреваются, выделяя в окружающую среду много тепла. Это может грозить перегревом и ожогами для растений.

Для справки. Способность ламп выделять тепло может быть очень полезной при выращивании рассады. Важно только размещать их на безопасной для молодых растений высоте, периодически изменяя её по мере их роста.

#### СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА

Идеальный свет для любых растений – солнечный, включающий в себя весь спектр цветового излучения от ультрафиолетового до инфракрасного. Если кому-то когда-то удастся изобрести источник света с аналогичными характеристиками, это будет идеальная лампа для парника, но пока такой не существует. Зато существуют светильники с лампами, излучающими свет с разной длиной

волны, которые можно применять в зависимости от потребностей растений в разные периоды роста. Чем же так важен спектральный состав и какая часть спектра для них особенно необходима?

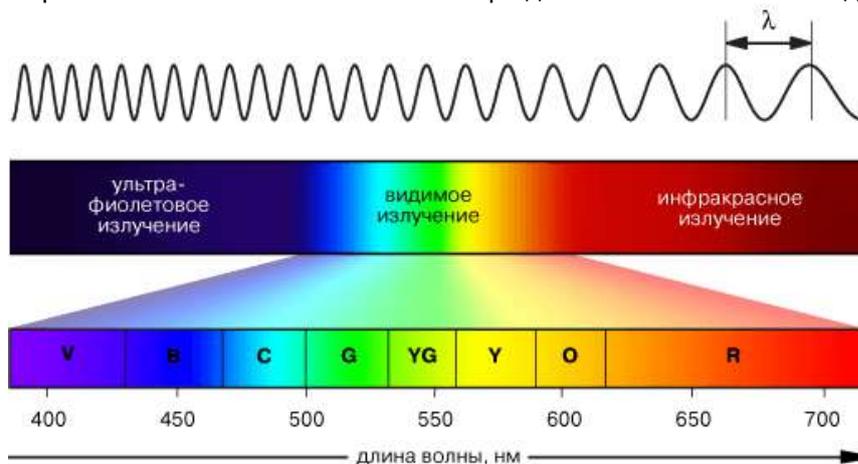


Рисунок 6 – Цвет зависит от длины волны

Всем известно, что питанием для растений являются углеводороды, которые образуются из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза. Фотосинтез возможен только при участии в процессе световой энергии, причем длина волны электромагнитного излучения должна быть 580-780 нм. Это красная и оранжевая часть спектра.

Излучение с длиной волны 380- 480 нм (синее и фиолетовое) особенно необходимо в период цветения, образования завязей и созревания плодов.

Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение (менее 380 нм и более 780 нм соответственно) – это своеобразные стимуляторы, обеспечивающие растения жизненными силами и делающие их устойчивыми к различным внешним воздействиям [1].

Часть спектра от 480 до 580 нм (желто-зеленая) практически не участвует в процессе фотосинтеза, не особенно влияет на рост, развитие и плодоношение, поэтому наименее полезна для тепличных хозяйств.

Для справки. У ламп накаливания, применяемых для освещения жилых и общественных помещений, спектр излучения как раз желтый. Именно поэтому ни одна инструкция по освещению парников и теплиц не содержит в себе рекомендаций по их использованию. Хотя они способны давать достаточно мощный световой поток.

#### Литература

1. Дроздова И.С. Влияние спектрального состава света на морфогенез и донорно-акцепторные; отношения: у растения редиса / И.С. Дроздова, В;В. Бондар, Н.Г. Бухов, А.А. Котов, Л.М: Котова, С.Н. Маевская, А. Т., Мокроносков //Физиология растений: 2001.

2. Прикупец Л.Б., Малышев В.В. Актуальные проблемы эксплуатации об-лучательных установок в тепличных комбинатах. Тезисы докладов V Международной светотехнической конференции, 205 сентября 2003 г., г. Санкт-Петербург, с. 190-191.

УДК 662.71/74

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ НА ОСНОВЕ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Букета В.Я., Русаков В.Ю.**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье описывается использование и переработка сельскохозяйственных отходов путем создания брикетного топлива. Произведены сравнения брикетов с другими видами топлива.

**Ключевые слова:** сушка, навоз, брикеты, процесс, сельское хозяйство, оборудование.

#### MANUFACTURING OF FUEL BRIQUETTES ON THE BASIS OF NON-WASTE TECHNOLOGIES

**Buketa V.Y., Rusakov V.Y.**

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** The article describes the use and processing of agricultural waste by creating briquette fuel. Briquettes are compared with other types of fuel.

**Keywords:** *drying, manure, briquettes, process, agriculture, equipment.*

**Введение.** Аграрный и животноводческий комплексы в наше время продолжают быть основными источниками загрязнения земель.

Отходы и сточные воды комплексов животноводства, использование для земледелия пестицидов и ядохимикатов, отходы животноводческой перерабатывающей промышленности и многие другие факторы, приводящие к ухудшению состояния земли и окружающей среды в общем в сельской местности. В ряде регионов нашей страны есть признаки чрезвычайной экологической ситуации.

В процессе хранения жидкого навоза не происходит его самонагревания, то есть не происходит дезинфекции. Гной может быть источником патогенных микроорганизмов и инфекционных заболеваний. Если нарушить правила переработки навоза и вносить его на поля в качестве удобрения без предварительного обеззараживания, возможно быстрое распространение инфекций. Чрезмерное применение навоза в качестве удобрения приводит к загрязнению окружающей среды биогенными элементами. Увеличивается их содержание (азот) в зеленой массе, может вредно отразиться на животных, поедающих ее. В загрязненных водоемах начинается быстрое зарастание, цветение, гибель рыб.[1]

Одно из решений данной проблемы - это использование навоза для изготовления топливных брикетов.

**Оборудование для переработки навоза.** Первый этап – получение сырья необходимой влажности. Это не просто актуально, а необходимо для жидких и полужидких видов навоза, а также мест, где уборка ведется не скребковым способом, а методом смыва. Для этой цели предлагается использовать обезвоживатель шнековый (сепаратор), который позволяет эффективно разделить имеющуюся биомассу на жидкую и твердую составляющие. Производительность – до 15 м<sup>3</sup>/час. На выходе из сепаратора обеспечивается влажность твердой фракции до 60%. Этого уже достаточно, чтобы переместить навоз в бурт или в компостную яму для дальнейшего использования по традиционной технологии [2].

Второй этап - для отделения влаги до отметки в 20-30% необходимо применение шнековой сушилки. Процедура отделения влаги осуществляется за счет нагрева всего объема рабочего пространства и параллельного ворошения и транспортировки осушаемого сырья. К достоинствам подобного метода осушения можно отнести высокую эффективность данного метода при сравнительно малых габаритах и энергозатратах установки.

Третий этап – получение брикетированной или гранулированной продукции. Для этого предлагаем использовать шнековый пресс или, разработанный на его базе, шнековый гранулятор. Производительность прессов такой конструкции может достигать 10 тонн брикетов в час, грануляторов – до 5 тонн. Получаемые брикеты, обычно используются как экологически чистое биотопливо. Что становится все более актуальным на фоне стремительного подорожания традиционных энергоносителей. Получаемые гранулы также могут быть использованы как биотопливо. Но, кроме того, это также отличное органическое удобрение. Только получено оно не через год, как методом компостирования в буртах или ямах, а сразу обеззараженное благодаря высокой температуре прессования и готовое к применению.

Возможен также и четвертый этап – это когда предприятие имеет цель предложить свою продукцию на рынок. На этом этапе предлагается использовать промышленную ленточную сушилку туннельного типа. Это эффективная сушилка непрерывного действия для штучных, кусковых, крупнодисперсных и других типов материалов и изделий. Через неё брикетная продукция по конвейеру подаётся в бункер накопитель или прямо на узел фасовки.

Топливные брикеты из навоза. Такая продукция животноводства, как навоз, давно признана исключительно полезным натуральным удобрением для выращивания хорошего урожая и не только. Благодаря современным технологиям топливные брикеты из навоза приобрели огромную популярность в качестве экологически безопасного биотоплива для различных отопительных систем.

Масштабное промышленное изготовление топливных брикетов из свиного и коровьего навоза заключается в высокотемпературной сушке и гранулировании сырья, после чего оно превращается в твердое биотопливо и органические удобрения. Сделать топливные брикеты из навоза возможно термохимическим и биологическим способами. Благодаря масштабной промышленной переработке навоза ликвидируется проблема утилизации отходов жизнедеятельности животноводства, а человечество приобретает в результате сплошную выгоду от этого процесса [3].

Наиболее распространенный вид топливных брикетов из навоза производят в виде гранул и брикетов. Последние изготавливаются при помощи прессования биомассы, состоящей из навоза, помета, опилок или древесной стружки. Сырье для топлива проходит процесс высокотемпературной сушки, а после при помощи прессования помета формируются евродрова в форме брикетов. Топливный гранулированный материал носит название пеллеты, включает добавки перемолотой до состояния муки растительных или животных отходов и при помощи мощного пресса выдавливается в виде гранул цилиндрической формы. Органическое топливо в брикетах или гранулах из навоза по

достоинству ценится на потребительском рынке. Область их применения в хозяйстве довольно широка – отопление теплиц, каминов частных домов, печей и котлов. В топках тепловых электростанций также очень успешно нашло свое применение такое биотопливо. Топливный навоз вырабатывает дешевое электричество, являясь незаменимым сырьем в бытовых и производственных нуждах [4].



Рисунок 1 – топливные брикеты из навоза

Благодаря низкому уровню зольности и небольшому проценту выделяемого углекислого газа популярность топливных брикетов из навоза растет с каждым годом. Сравнение брикетов с другими видами топлива приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение видов топлива.

Вид топлива	Теплота сгорания (МДж/кг)	Калорийность (ккал)	%золы	%серы
Каменный уголь	15-25	4500-5200	10-35	1-3
Бурый уголь	14-22	4000-4300	10-35	1-3
Дрова	10	2000	2	0
Брикеты торфяные	14,9	3200	23	1-3
Брикеты навозные	18,4	4800-5000	2,5	0,1
Пеллеты древесные	18,0	4500-4800	6	0,7
Природный газ	35-38 МДж/м <sup>3</sup>	-	-	-

Зола образует на поверхностях нагрева отложения, ухудшающие коэффициент теплопередачи, увеличивает гидравлическое сопротивление газоходов и износ поверхностей нагрева. В составе летучей золы находятся частицы различных размеров. В наибольшей степени образуют отложения мелкие частицы, размеры которых не превышают 30 микрон. Частицы более крупные, ударно воздействуя на образовавшиеся скопления золы, способствуют их разрушению, но одновременно производят истирание поверхностей нагрева. За счет меньшего образования продуктов сгорания, увеличивается срок службы оборудования. Зола (1-2,5%), образующуюся при сгорании топливных брикетов, в дальнейшем можно использовать как минеральное удобрение. Малый процент серы при сгорании (0,1%) практически не наносит вреда окружающей среде.

Продолжением дальнейших исследований является создание топливных брикетов состоящих из угля и опилок, но в качестве связующего звена будут использоваться отходы сельскохозяйственного производства.

### Литература

1. Баранова, М.П. Комплексная технология переработки отходов свиноводства для получения биогаза и органических удобрений для климатических условий АПК Сибири/ М.П. Баранова, А.В. Бастрон, С.Н.Шахматов, О.А. Ульянова, -Вестник КрасГАУ.2017.№1. С.92-99.
2. Бастрон, Т.Н. Обеспечение безопасности труда на ферме КРС/А.А. Гнедов., Т.Н.Бастрон, - Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXIвека. 2017. №8. С.92-96.
3. Баранова, М.П. Конструирование технологической схемы получения топливных брикетов из отходов животноводства/М.П. Баранова, Т.Н. Бастрон, В.М. Екатеринчев - В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции, Красноярский государственный аграрный университет.2017.С. 75-78.
4. Баранова, М.П. Получение топливных брикетов из отходов производств/М.П. Баранова, Т.Н. Бастрон., С.А. Байгин., О.А. Хомушко -Сельский механизатор. 2017.№4. С.22-23.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ СОВМЕЩЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ****Бухтояров, Семенов А. Ф.****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** рассмотрены концепции внедрения систем естественного и искусственного освещения в историческом контексте. Определены основные требования к созданию системы совмещенного освещения, которые основаны на эффективном использовании энергии, улучшении самочувствия людей и повышению производительности труда.

**Ключевые слова:** искусственное освещение, естественное освещение, нормы освещенности, энергоэффективность, светотехническое оборудование, компенсация теплопотерь, светопрозрачные ограждающие конструкции.

**FORMATION OF THE CONCEPT OF COMBINED LIGHTING****Bukhtoyarov, A. F. Semenov****Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the concepts of natural and artificial lighting systems implementation in the historical context are considered. The basic requirements for the creation of a system of combined lighting, which are based on the effective use of energy, improving the health of people and increase productivity.

**Keywords:** artificial lighting, natural lighting, illumination standards, energy efficiency, lighting equipment, heat loss compensation, translucent enclosing structures.

Внедрение систем искусственного и естественного света в зданиях можно рассмотреть как инженерный прием улучшения световой среды, учитывая все особенности рассматриваемых видов освещения. Одновременное использование систем естественного и искусственного освещения, совместная работа которых не спроектирована на первоначальном этапе, не даст положительного результата.

Первая концепция совмещенного освещения PSALI (Permanent Supplementary Artificial Lighting – постоянное дополнительное искусственное освещение) разработали в 1959 году, но предпосылки, на которых она основана, сейчас не существуют. В это время британские нормы уровня искусственной освещенности для школьных классов регламентировались на уровне 160лк, а в конторских помещениях 200лк. В глубоких помещениях с недостаточным количеством искусственного света возникала иллюзия мрачного интерьера и ярких окон. Для выравнивания световой среды и создания необходимого уровня освещенности в глубине помещения в светлое время суток, рекомендовали более высокие значения искусственного света. То есть чем выше наружная освещенность, тем больше должен быть уровень искусственного света в помещении. Этот подход противоречил главному принципу естественного создания системы искусственного освещения – снижение затрат энергетических ресурсов. Далее, при увеличении нормативных уровней освещенности разработали концепцию, в которой естественный свет обеспечивает субъективные требования для обеспечения контакта с внешней средой, требуемый уровень освещенности обеспечивали с помощью искусственного света. Но энергетический кризис 70-х годов разрушил эту концепцию.

В СССР проблемой внедрения систем естественного освещения занимались профессор Н.М. Гусев, Н.Н. Киреев, Н.П. Гончаров, А.В. Спиридонов. Решение поставленных задач нашло отражение в отечественных исследованиях, посвященных изучению воздействия оптического излучения на организм человека «Человек и свет» (МГУ им. Н.П. Огарева), работах ВНИСИ «Бытовые многофункциональные световые комплексы», ВНИИТЭ «Свет как элемент жизненной среды человека» (С.Г. Юров, Н.С. Иванова), которые предлагали учитывать многофункциональную природу света не только для создания условий видения предметной среды, но и для выполнения биологических, психологических и эстетических функций. Комплексное проектирование световой среды содержит управляемые установки осветительного, облучательного и декоративного действия, а также их комбинацию. Но технические возможности светотехнического оборудования были ограничены, и теоретические исследования могли быть подкреплены практикой.

В современном подходе к проектированию систем освещения остались те же принципы и требования к качеству световой среды, но с учетом энергосбережения и повышения энергоэффективности внедряемых технологий. Минимальное использование электрического света и увеличение доли естественного света, используя светопрозрачные проемы, не может обеспечить минимальные затраты энергии, потому что устранение дополнительных теплопоступлений и компенсация теплопотерь через них приведет к повышению энергозатрат на обогрев и кондиционирование. Создать рациональную совмещенную систему освещения позволяет оптимизация

при проектировании[1]. Требования к системам совмещенного освещения можно разделить на две группы:

1. Эффективное использования энергии. В анализе количества энергии, расходуемой системой совмещенного освещения, необходим комплексный учет всех энергозатрат: Необходимо учитывать, что светопрозрачные ограждающие конструкции при снижении температуры зимой становятся источниками дополнительных тепловых потерь, а при повышении температуры летом избыточных теплопоступлений; потери электроэнергии в сети, в электронной пускорегулирующей аппаратуре светильника, пиковую потребность в электроэнергии в зависимости от времени суток и периода года

2. Самочувствие людей и производительность труда. Работа системы освещения характеризуется качественными и количественными показателями. Качественными показателями освещения является изменение света во времени, спектральный состав, направление светового потока, ограничение ослепленности. Количественной характеристикой является, обеспечиваемая на рабочей поверхности освещенность в соответствии с нормативными документами и в зависимости от вида объектов различения

3. Автоматическое регулирование. Динамика освещения. Автоматическая система управления системой освещения позволяет контролировать световой поток источников света в зависимости от уровня естественной освещенности и графика рабочего времени с учетом характера технологических процессов.

4. Экономическая эффективность систем совмещенного освещения. При технико-экономической оценке эффективности систем совмещенного освещения и срока окупаемости, а капитальных затратах систем освещения надо учесть затраты на устройства защиты светопроемов от солнца, систем искусственного освещения, включая их автоматическое управление, затраты на техническое обслуживание, ремонт и амортизационные отчисления [2].

Система совмещенного освещения, управляемая автоматически, позволяет достичь высокой энергетической эффективности системы внутреннего освещения и оптимизировать энергетический баланс помещения, является рациональной системой. В последние пятнадцать лет много сил и времени затрачено на поиск оптимальных решений эффективного использования естественного света. Но пока не удаётся мотивировать владельцев зданий на разработку и создание оригинальных конструктивных решений. Основная причина в том, что передача естественного света в здание требует затрат, с большими сроками окупаемости. Следует заметить, что при расчете экономической оценки не учитывают, что через светопроемы в освещаемое помещение проникает больше света, чем необходимо в соответствии с нормативами, а поступающий свет характеризуется высоким качеством спектра. Поэтому правильнее учитывать весь естественный свет, поступающий через светопроемы, а не только приходящий в то время, когда естественное освещение превышает требуемые значения. Еще необходимо проводить долговременное сравнение разных осветительных систем с учетом оценки суммарных затрат (эксплуатационных и капитальных), за полный срок эксплуатации зданий [3].

#### Литература

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: [федер. закон №261-ФЗ: принят Гос. думой от 23 нояб. 2009 г.].

2. Опыт стран Европы и Азии в энергосбережении [Электронный ресурс] // Информационный бюллетень «Энергосовет». – 2010. – №5 (10). – С. 9-14. – Режим доступа: [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=62](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=62).

3. Солнечный свет сквозь крышу [Электронный ресурс] // Солар. 2011. – Режим доступа: <http://www.solar-info.ru>.

УДК 697.7

#### **СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ**

**Вяткин В.В., Семенов А.Ф., Шматова А.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в статье показаны приходящие, расходные и знакопеременные составляющие тепловых потоков в теплице. Рассмотрены физические основы построения тепловых насосов. Предложено использование кольцевых теплонасосных систем для аккумулирования тепловой энергии в теплице. Применены программы TechOptimizer и Matlab для анализа кольцевой теплонасосной системы.

**Ключевые слова:** тепловой режим, тепловые потоки, потери тепла, инфильтрация, солнечная радиация, хладагент, испаритель, конденсатор, компрессор, теплоноситель, система обогрева.

## HEATING OF GREENHOUSES USING HEAT PUMP INSTALLATION

Vatkin V.V., Semenov A. F., Shmatova A.A.  
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the article shows the incoming, outgoing and alternating components of heat flows in a greenhouse. Physical bases of construction of heat pumps are considered. The use of ring heat pump systems for the accumulation of thermal energy in the greenhouse is proposed. TechOptimizer and Matlab programs for the analysis of ring heat pump system are applied.

**Key words:** thermal regime, heat flow, heat loss, infiltration, solar radiation, refrigerant, evaporator, condenser, compressor, coolant, heating system.

Для нормального роста и развития растений в теплице необходимо контролировать тепловой режим теплицы, являющийся важным параметром микроклимата. Тепловой режим теплицы на данном этапе онтогенеза растений, можно считать оптимальный, а температуру внутри сооружения постоянной при тепловом балансе системы равным нулю. Этот режим поддерживается автоматической системой регулирования температуры в замкнутом тепловом контуре теплицы. Тепловой баланс теплицы определяется взаимодействием тепловых потоков, участвующих в поступлении и расходе тепловой энергии. Приходящие тепловые потоки состоят из энергии, поступающей с солнечной радиацией и теплоотдачи системы обогрева. Расход тепловой энергии определяется потерями тепла через ограждение, системы вентиляции и инфильтрацией тепла через конструкции теплицы. При росте и развитии растений большая часть энергии солнца расходуется на испарение влаги с поверхности листа, а часть тепла расходуется на испарении почвенной влаги. Знакопеременные составляющие потоков тепла зависят от интенсивности теплообмена почвы и теплообмена с ограждениями при конденсации и испарении влаги.

Поток солнечной радиации на земную поверхность составляет  $0,25 - 1 \text{ кВт/м}^2$ . Поэтому одним из перспективных источников тепловой энергии является поверхность земли, которая аккумулирует солнечную энергию в дневное время и в течении года подогревается от ядра Земли. Устройством для извлечения, преобразования и передачи тепловой энергии из грунта потребителю является тепловой насос. Низко потенциальная рассеянная тепловая энергия поглощается теплообменником, находящимся в земле на расстоянии, зависящем от глубины промерзания, и собирается в теплоносителе носителя, который затем насосом подается в испаритель и возвращается обратно за новой порцией тепла. Для переноса энергии применяют незамерзающую жидкость на основе этиленгликоля или пропилен гликоля, называемую хладагентом. Хладагент через капиллярное отверстие поступает в испаритель, где при резком уменьшении давления происходит испарение. При этом хладагент собирает тепло с внутренних стенок испарителя, а испаритель, поглощает тепло земляного контура. Компрессор берет из испарителя хладагент, сжимает его, при этом температура хладагента повышается и разогретый хладагент выталкивается в конденсатор. В конденсаторе, нагретый при сжатии хладагент отдает полученное высокопотенциальное тепло в отопительный контур и окончательно переходит в жидкое состояние. Далее процесс циклически повторяется. Так тепловой насос преобразует низкотемпературную тепловую энергию грунта в высокопотенциальное тепло для обогрева теплицы. Примерно  $2/3$  энергии для обогрева можно получить из природы: грунта, воды, воздуха и только  $1/3$  энергии необходимо затратить для работы привода насосов и компрессоров теплового насоса. Преимущество тепловых насосов в: экономичности, повсеместности применения, экологичности, универсальности и безопасности. Используя тепловые насосы необходимо учитывать следующие особенности. Во-первых, тепловой насос оправдывает себя только в хорошо утепленном помещении, то есть с теплопотерями не более  $100 \text{ Вт/м}^2$ . Во-вторых, коэффициент преобразования тепла теплового насоса уменьшается с ростом разницы температур на входном и выходном контурах. Поэтому более выгодно подключение теплового насоса к низкотемпературным системам отопления. В-третьих, для достижения большей выгоды практикуется эксплуатация тепловых насосов в паре с дополнительным генератором тепла с использованием бивалентной схемы отопления [1].

Для обогрева теплицы предлагается использовать комплексную кольцевую теплонасосную систему, изображенную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Кольцевая теплонасосная система

В системе установлены два тепловых насоса ТН1 и ТН2. Тепловой насос ТН1 поставляет тепло в систему из грунтового коллектора, используя рассеянное тепло земных недр. Тепловой насос ТН2 использует солнечную энергию при перегреве теплицы, отнимая тепло от ребристого воздушно-водяного коллектора и поставляя его в контур, состоящий из водяного циркуляционного насоса и низкотемпературного бака накопителя, за счет которого увеличивается накопление тепла и стабилизируется температура воды в контуре. Потребителями тепла являются воздух и почва в холодное время, и система полива растений. В летнее время кольцевая система полностью берет на себя функцию отопления теплицы. В осеннее-весеннее время при недостатке тепловой энергии возможно дополнительное использование традиционной системы отопления в виде электронагревателя [2].

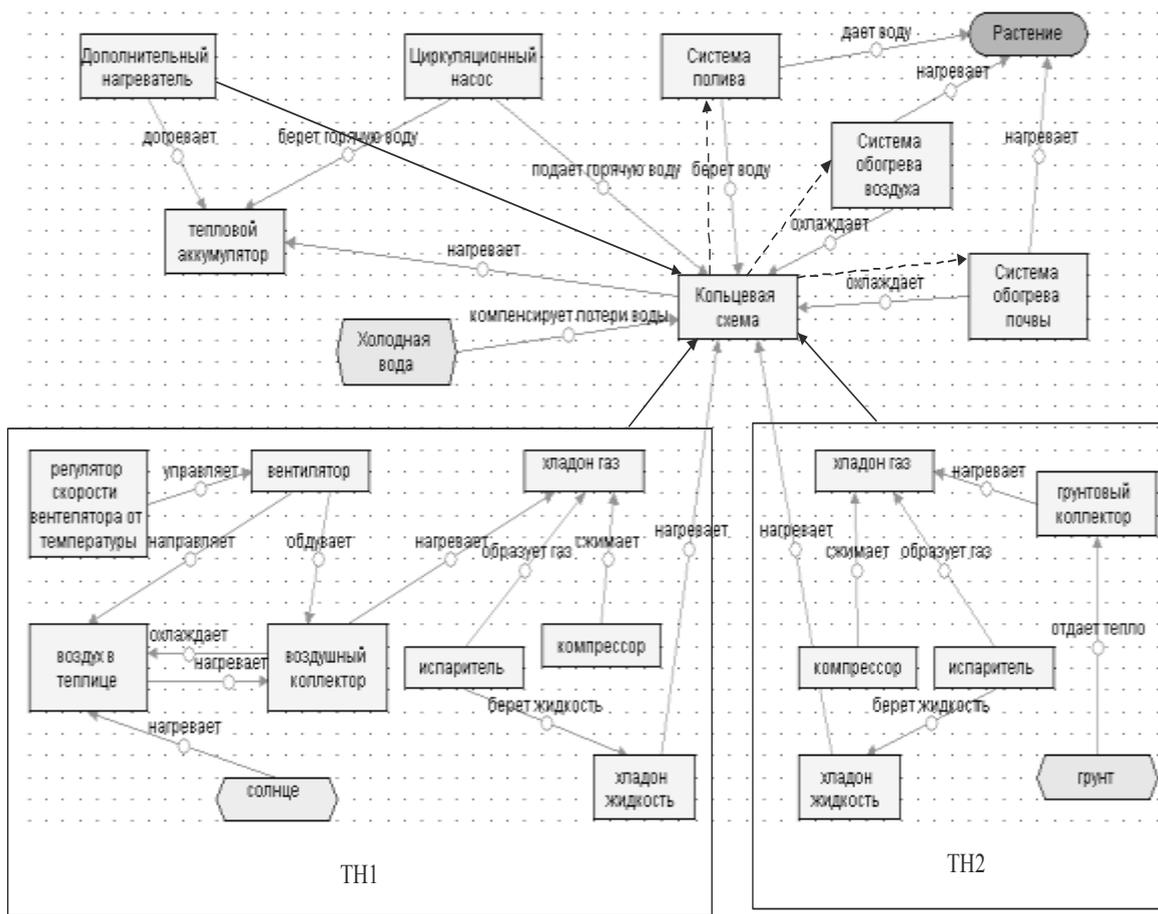
Идентификация функциональных проблем в системе и визуальное наблюдение функционирования различных элементов системы с добавлением семантики в функциональную модель возможно с помощью интерфейса IMC TechOptimizer. Функциональная модель, описывающая взаимодействие между частями кольцевой теплонасосной системы с помощью программы TechOptimizer, представлена на рисунке 2.

Источник теплоты ТН1, как следует из рисунка 2, работает по классической схеме теплового насоса. Источник ТН2 содержит вентилятор, скорость которого меняется в зависимости от температуры воздуха в теплице при перегреве. Потребители тепловой энергии в системе теплоснабжения замыкаются на продукт системы, которым является растение.

Важнейшими преимуществами кольцевой системы теплоснабжения являются:

- безопасность и эффективность транспортировки тепла, связанная с тем, что перенос теплоты осуществляется водой с температурой 18-32 °С, поскольку при такой температуре нет заметной теплоотдачи, не образуется конденсат на поверхности труб, не используется теплоизоляция;
- использование тепловых насосов, позволяющих производить энергии больше, чем потреблять;
- возможность сочетания кольцевых теплонасосных систем с другими инженерными системами получения тепловой энергии;
- не требуется сложные системы автоматического управления, поскольку все регулирование сводится лишь к поддержанию определенного значения температуры воды в контуре.

Анализ функциональной взаимосвязи между элементами кольцевой системы аккумулирования тепловой энергии, представленной на рисунке 2, позволил создать модель для исследования переходных режимов тепловых процессов в системе рисунок 3.



—→ - поступление тепла в систему;    - - - → - расход тепла.

■ - объекты суперсистемы, которые не принадлежат системе, но оказывает главное воздействие, которое не может быть изменено: солнечная энергия и тепловая энергия грунта, ■ - продукт системы: растение, ■ - компоненты системы: части системы при анализе.

Рисунок 2 – Функциональная схема теплонасосной системы

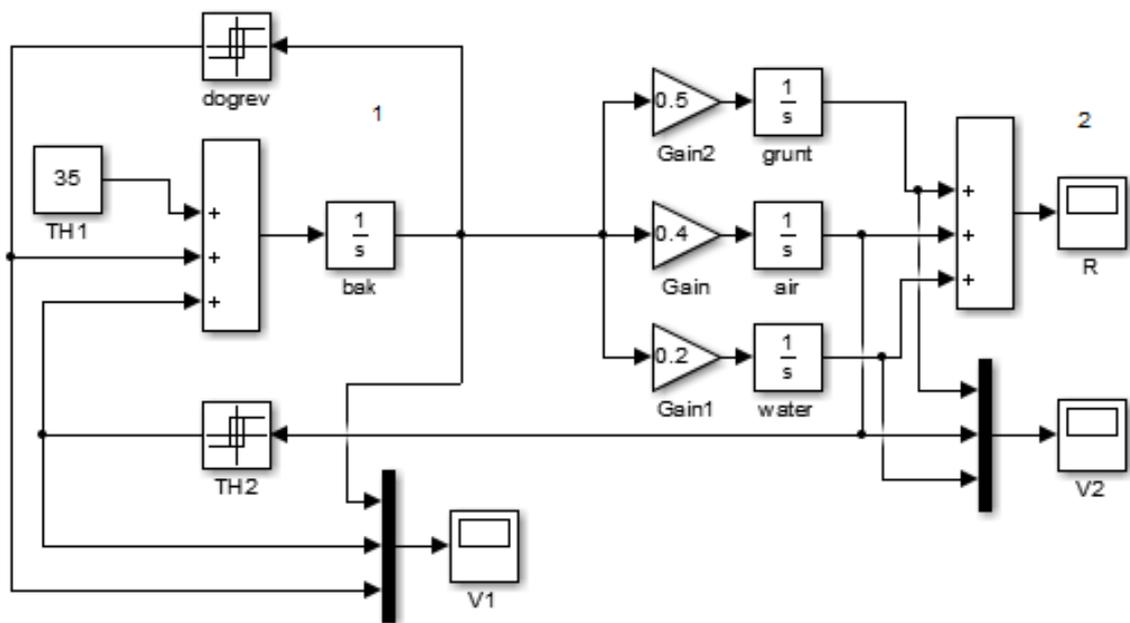


Рисунок 3 – Модель системы аккумулирования тепловой энергии

Блок 1 (блок-модель тепловых процессов) содержит грунтовый тепловой насос «ТН1», воздушный тепловой насос «ТН2», автономный нагреватель «dogrev», тепловой аккумулятор «bak». Основным источником тепла является грунтовый тепловой насос «ТН1». При повышении температуры воздуха в теплице выше 32°C тепловой насос «ТН2» передающий тепло от воздуха в тепловой аккумулятор «bak». Если тепла недостаточно для поддержания температуры воды в баке выше 28°C включается автономный нагреватель «dogrev».

Блок 2 (блок-модель процессов роста) состоит из трех каналов. Первый канал учитывает прирост биомассы по температуре грунта. Второй канал – прирост биомассы по температуре воздуха. Третий канал – прирост биомассы по температуре поливной воды.

В целом модель связывает рост растений с изменениями распределения температуры по элементам технологической схемы, включающей выбранный способ теплового управления.

Модель позволяет исследовать различные варианты организации технологического процесса выращивания растений в управляемых условиях.

## Литература

1. <http://www.ekoteplo.com/ru>
2. Шабанов, В.Е. Кольцевая система кондиционирования воздуха в гостинице / В.Е. Шабанов АВОК.-2004.-№7

УДК 62.1

### ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ «УМНОГО ДОМА»

*Глаголев Е.Б., Кожухов В.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье рассмотрена концепция умного дома. Приведена энергосберегающая система управления освещением, а так же система энергосбережения, обеспечивающая автоматическое выключение освещения, использующая инфракрасные и электронные датчики. Для автоматизации этого процесса используются контроллеры, предназначенные для управления процессом генерации, аккумуляции и последующего использования преобразования солнечной энергии в электрическую.

**Ключевые слова:** умный дом, энергосбережение, освещение, датчики, контроллер, солнечные батареи.

### POWER SUPPLY "SMART HOME"

*Glagolev E.B., Kozhukhov V.A.*

*Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** The article considers the concept of a smart house. An energy-saving lighting control system is provided, as well as an energy-saving system that provides automatic lighting shutdown, using infrared and electronic sensors. To automate this process, 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, lighting, sensors, controller, solar panels.

Удобство и легкость управления всем многообразием оборудования и систем, объединенных Умным домом в единый организм, является одним из главных достоинств системы.

Для повышения комфортности система управления Умный Дом может иметь набор типовых "сценариев" автоматизированной работы с фиксированными предустановленными настройками.

В одну систему автоматизации связываются освещение, розеточная сеть, охранные системы и климатические установки, что позволяет контролировать и изменять условия комплексно, не задумываясь каждый раз, в какой комнате включить или выключить свет, как изменить режим работы котельной, выключены ли утюг или другие нагревательные приборы.

Эти настройки определяются хозяином, исходя из возможных жизненных ситуаций, и программируются на стадии установки Системы.

При работе системы Умный Дом хозяин может оперативно изменить параметры работы всех устройств с помощью любого пульта управления [1].

Установите режим «Ночь», и Система отключит основное освещение в местах общего пользования, включит ночную подсветку, отключит или переведет в экономный режим работы неиспользуемых потребителей электроэнергии (телевизоры, теплые полы, кондиционеры), включит режим охраны периметра квартиры или дома. Тем самым обеспечивается экономный и безопасный режим работы оборудования. Об аварийных ситуациях система оповестит хозяина через встроенные

акустические системы.

Энергосберегающая система управления освещением в многоэтажных домах (подъезды, автостоянки, придомовые территории, подвалы, чердаки) позволит снизить количество потребляемой электроэнергии в 10-15 раз. В этих системах применяется устройство управления освещением с отдельными силовыми компонентами, что позволяет использовать существующие линии электропередач. Энергосберегающее освещение начинается с попытки упорядочения времени работы осветительных приборов. Эффективная мера энергосбережения - централизация управления освещением с использованием специально разработанных графиков включения и выключения света. Определенную экономию можно получить за счет максимального использования внутри помещения естественного света. Это достигается за счет правильной планировки здания и используемых помещений. Большой эффект дает использование энергосберегающих ламп. Однако даже самая «экономная» лампа, если она горит в пустом помещении, станет бессмысленным источником энергопотери.

Наилучшее энергосбережение обеспечивают автоматические выключатели света с использованием инфракрасных и электронных датчиков. Электронные датчики измеряют уровень освещенности помещения и, при достижении заданного значения, выдают команду на включение или выключение освещения (датчики освещенности), либо непосредственно «видят», что в помещение вошел человек, и включают свет (датчики движения). Светочувствительный элемент блокирует включение освещения при достаточном естественном освещении. Поскольку в отличие от реле-датчиков времени датчики движения включают свет только на время фактического присутствия человека в помещении, а затраты электроэнергии на освещение могут быть снижены в несколько раз [2].

Для реализации проекта умного дома – системы способной в автоматическом режиме, осуществлять процесс управления и контроля над энергоснабжением и энергопотреблением отдельного дома, уже существуют в реальности все необходимые составляющие. И большинство из них, реализуются на потребительском рынке.

Главная составляющая автономного энергообеспечения такой системы – **солнечные батареи**, представлены на рынке достаточно в большом ассортименте. Имеется большой выбор, как по конструкционному исполнению, так и по мощности. Не говоря уже о многочисленности фирм и стран производителей. Получаемая с их помощью электрическая энергия используется для бытовых нужд дома, как напрямую, так и для накопления в аккумуляторных батареях, с целью последующего использования при отсутствии солнечной активности.

Для автоматизации этого процесса реализуются специальные приборы — контроллеры. Они предназначены для контроля и управления процессом генерации, аккумуляции и последующего использования, преобразованной в электрическую, солнечной энергии.

В условиях Дальнего Востока и средней полосы России солнечные батареи для дачи площадью 15-20 кв. м вырабатывают 1,5-2 тыс. кВт/ч электроэнергии в год и имеют гарантийный срок службы не менее 10 лет. Две трети этой энергии получают в наиболее важное для дачников летнее время и одну треть — в зимний период.

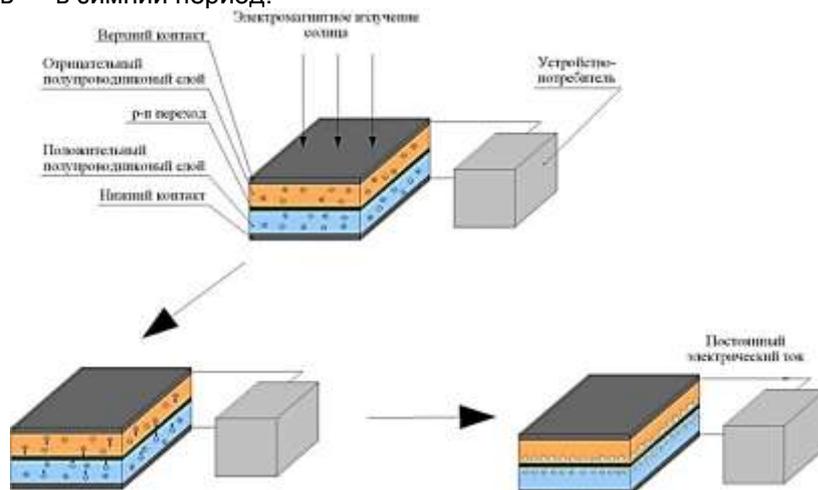


Рисунок 1 – Использование энергии солнца

Во многих странах индивидуальные солнечные батареи на дачу 3 квт строят даже там, где дома подключены к электросетям общего пользования. Дневной избыток электроэнергии направляется в сеть общего пользования. После захода солнца энергия возвращается владельцу солнечной электростанции, причем вечером и ночью, когда электростанции недогружены, электроэнергию часто получают по льготному ночному тарифу. Электронные счетчики бдительно

следят за тем, чтобы он оплачивал лишь разность между потребленной и отданной в сеть электроэнергией.



Рисунок 2 – Энергообеспечение жилого дома

Батареи могут заряжать аккумуляторы, которые вечером будут питать декоративные солнечные светильники для дачи со светодиодными или люминесцентными лампами, освещающие достопримечательность вашего сада. Дополнительные фотоэлементы смогут включать светильник над любимой клумбой или на разветвлении садовых дорожек только при приближении к нему хозяев и их гостей. Если же вы опасаетесь визита непрошенных гостей, включите в электросхему гелиоустановки звуковой сигнал тревоги.

#### Литература

1. Система «умный дом» — концепция умного дома — [Электронный Ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://energorus.com/sistema-umnyj-dom-konceptsiya-umnogo-doma/> (дата обращения 25.03.2018).
2. Автоматизированная система управления освещением дома — [Электронный Ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://nazarov-gallery.ru/smart\\_home/lighting/](http://nazarov-gallery.ru/smart_home/lighting/) (дата обращения 26.03.2018).

УДК 628.972

#### **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ФИТООБЛУЧАТЕЛЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ**

**Гордовенко К.И.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Заплетина А. В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассмотрено и проанализировано влияние светодиодного фитооблучателя на развитие растения и влияние на фотосинтез, а также расписан проведенный опыт с одним из фитооблучателей, который позволит значительно сократить выращивание растений от стадии проращивания до стадии плодоношения.

**Ключевые слова:** фотосинтез, облучатель, спектр, фитосветильник, растения.

#### **ANALYSIS OF THE APPLICATION OF LED VETOABLECHANGE FOR GROWING SEEDLINGS**

**Gorodovenko K.I.**

**Scientific supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor Zapletina Anna  
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article considers and analyzes the impact of led vetoablechange on plant development and effects on photosynthesis and painted conducted an experiment with one of vetoablechange, which will significantly reduce the cultivation of plants from the stage of germination to the stage of fruiting.

**Key words:** photosynthesis, feed, range, fotovitriny, plants, feed.

В настоящее время светотехнической продукцией предлагается большое количество светодиодных светильников и облучателей для комнатных растений. Анализ показывает, что они не отвечают научно обоснованным принципам создания таких облучателей. Это связано с тем, что к

настоящему времени нет установленных норм и правил для проектирования такого рода светодиодных фитооблучателей.

Растения обладают разным количеством периодов вегетации, различными требованиями к уровню, качеству, длительности светового дня на разных стадиях вегетации. Эти обстоятельства диктуют определенные требования к системе их облучения. Сформулируем основные из этих требований:

1. Универсальность, то есть возможность применения для облучения различных видов растений.

2. Адаптивность по отношению к виду растения и к месту расположения растений.

3. Недорогая стоимость конструкции и обслуживания.

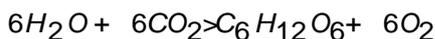
4. Должен быть учтен индекс листовой поверхности.

Световая отдача светодиодов растет, стоимость падает, а области применения расширяются. Рынок светодиодной осветительной и облучательной техники формируется на основе многих факторов: тенденций освещения, государственной политики для стимулирования энергосберегающих технологий, динамики и направлений изменения потребительских предпочтений.

В конце 18 века голландские и английские ученые провели несколько опытов и следований, пришли к выводу, что растения питаются воздухом, светом, водой и незначительной частью почвы. Сделав более глубокое изучение, ученые открыли явление фотосинтеза — образования органических веществ из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов. Управление фотосинтезом — наиболее эффективный путь воздействия на продуктивность и урожайность растений. Более 95% сухого вещества растений создается в результате этого процесса.

Русский исследователь ученый К.А. Тимирязев доказал, что источником энергии для фотосинтеза служит по большей части длинноволновая часть спектра (красные лучи), а влияние коротковолновой части (сине-зеленой) менее существенно.

Фотосинтез — главный процесс жизнедеятельности растений, отвечающий за их рост и развитие. Более 95% сухого вещества растений создается в результате этого процесса (рисунок 1).



Вода + Углекислый газ + Энергия → Глюкоза + Кислород

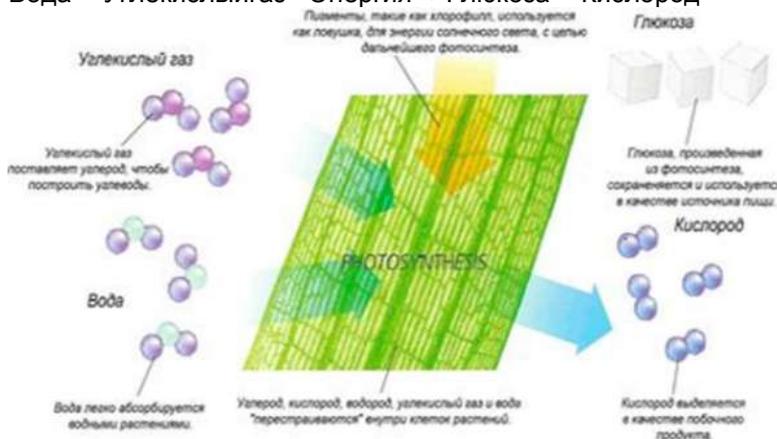


Рисунок 1 – Работа фотосинтеза

Источником энергии для фотосинтеза служит длинноволновая часть спектра (красные лучи), а влияние коротковолновой части (сине-зелёной) менее важно. Лист растения зеленый потому, что его поверхность отражает, и не поглощает зеленый свет. И это свойство объясняется именно присутствием в зеленом листе пигмента хлорофилла. Хлорофилл поглощает свет, а значит и энергию из красной и синей областей спектра дневного света.

Фотосинтез — это сложный многоступенчатый процесс. На рисунке 2 можете увидеть различие световой и темновой фазы.

Световая фаза фотосинтеза характеризуется тем, что здесь все процессы происходят только при участии энергии света, поэтому её и называют световой. Связывание солнечной (электромагнитной) энергии происходит преимущественно на мембранах тилакоидов хлоропласта. Размещающийся здесь хлорофилл и другие пигменты собраны в функциональные единицы-комплексы — пигментные системы, получившие название фотосистемы.

Таким образом, светособирающие и пигментно-белковые комплексы фотосистемы 1 и 2 обеспечивают процесс фотосинтеза.

Исследовались воздействия излучения видимой части спектрального диапазона на растения. Исследовали влияние интенсивности и спектрального состава света на эффективный фотосинтез и

развитие разных растений. У растений за восприятие и поглощение солнечного света отвечают специальные пигменты. Основные из них — хлорофиллы а и b и каротиноиды. Хлорофиллы поглощают свет синего и красного диапазонов, а каротиноиды — синего. Пигменты с самой высокой точкой в красной области спектра отвечают за корневую систему, созревание плодов, цветение. Пигменты с пиком поглощения в синей области отвечают за увеличение зеленой массы. Зеленая часть спектра полезна для фотосинтеза плотных листьев и листьев нижних ярусов, куда синие и красные лучи почти не проникают. Остальные части спектра растениями практически не используются.

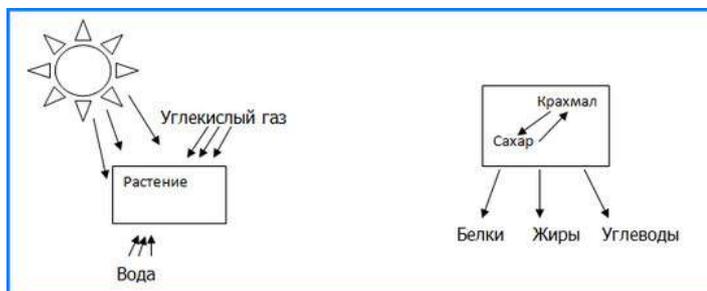


Рисунок 2 – Схема фотосинтеза

В результате исследования было показано, что благоприятными условиями для выращивания растений являются интенсивности в пределах 150–220 Вт/м<sup>2</sup>, а оптимальное излучение имеет следующее соотношение энергий по спектру: 30% в синей области 380–490 нм, 20% в зеленой 490–590 нм и 50% в красной области 600–700 нм. Использование искусственного света даёт, в несколько раз более высокие результаты, и за более короткие сроки.

Восприятие цветовых составляющих света растениями человеческим глазом сильно отличается, поэтому люксометры и люмены для измерения облучения поверхности агрокультур не используются.

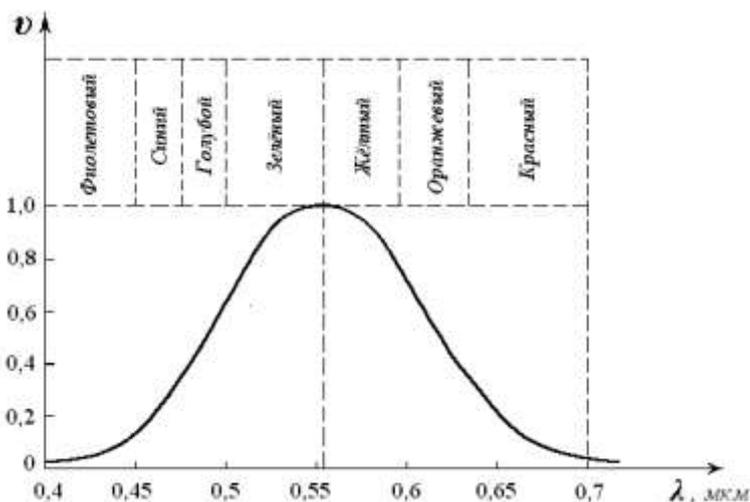


Рисунок 3 – Спектр для человека. Кривые восприятия человека

Растения восприимчивы к свету примерно в том же диапазоне, что и человеческий глаз. Эта порция светового спектра соотносится с ФАР в спектральном диапазоне 380-710 нм. Тем не менее, восприятие растений внутри этого участка отличается аналогичного у человека. Человек имеет высокое восприятие желто-зеленой части спектра (около 550 нм). Эта оптическая желтизна используется для отличного восприятия видимых явлений и объектов. Растения значительно более эффективно воспринимают красный и синий цвета, причем пик находится в районе 630 нм.

Результаты указывают, что можно применять светодиодные облучатели для растений. Современные светодиоды перекрывают весь видимый диапазон оптического спектра: от красного до фиолетового цвета. Диапазон длин волн излучения светодиодов в красной области спектра составляет 620–780 нм, в оранжевой — 600–620 нм, в желтой — 585–595 нм, в зеленой — 500–570 нм, в голубой — 465–490 нм и в синей — 430–465 нм. Таким образом, составляя комбинации из светодиодов разных цветовых групп, можно получить источник света с практически любым спектральным составом в видимом диапазоне.

Так же плохое освещение быстро сказывается на внешнем виде растений, лишая его развития и в дальнейшем плодоношения. Побеги вытягиваются, новые листья растут маленькими, цвет листьев тускнеет, ненасыщенность уходит, так как замедляется образование хлорофиллов. Очень хорошим

признаком недостаточной освещенности является пожелтение, засыхание и опадение листьев. У цветущих растений перестают появляться бутоны, а старые цветки постепенно вянут и отмирают.

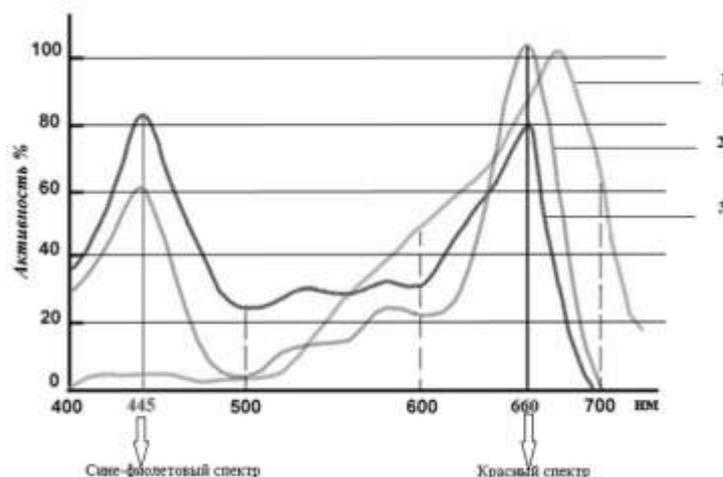


Рисунок 4 – Спектр для растений. Кривые восприятия растений

1 – Морфогенез; 2 – Фотосинтез; 3 – Синтез хлорофилла.

Чтобы не допускать такого и понять, как и за счет чего можно обеспечить благоприятные условия для роста растений, необходимо выделить основные параметры светового излучения, влияющие на их рост. Во-первых, это интенсивность света. Этот параметр влияет на процесс фотосинтеза, в ходе которого идут все химические процессы превращения  $\text{CO}_2$  в углеводы. Основным показателем в растениеводстве, является плотность потока излучения ФАР.

Процесс жизнедеятельности растений находится в тесной зависимости от интенсивности спектрального состава света. Известными исследователями доказано, что свет разного спектрального состава регулирует рост и развитие, а так же фотосинтетические процессы и продуктивность растений. Как известно, для жизни растений важна фотосинтетическая активная радиация, которая находится в пределах от 280 до 750 нм, и физиологически активная радиация, в которой наиболее значимы красные лучи, спектр находится в пределах от 600 до 700 нм, которые необходимы для образования хлорофилла. Эта часть спектра является основным для фотосинтеза и влияет на процессы, изменяя скорость развития растения. Вместе с тем избыток красной части спектра тормозит процессы образования генеративных органов. Синие и фиолетовые лучи, как и красная составляющая, принимают плотное участие в фотосинтезе, стимулируют появление белков и регулируют скорость роста и развития растения.

Интенсивность излучения светодиода зависит от протекающего тока через кристалл. Это позволит управлять интенсивностью его излучения. А если использовать в светильнике светодиоды с разными значениями излучениями, то, изменяя ток для кристаллов разных светодиодов, можно получать различные по интенсивности и составу спектры излучения и таким образом можно подобрать спектр светильника в зависимости от конкретного этапа развития растения. Поглощая свет растения расходуют энергию на фотосинтез. Активность этих процессов зависит от длины волны по-разному. Если изменять составляющие излучения синего, зеленого и красного спектра, можно влиять на прорастание, рост или торможение разных биологических процессов и стадий фотосинтеза в растении.

Так же был проведен наглядный эксперимент по использованию двух светодиодных светильников для облучения растений. Первый светильник простого белого цвета, второй фитосветильник с набором светодиодов синего и красного свечения. Целью эксперимента стоит задача, проверить способность растений расти и развиваться под светом от источников облучения, от стадии прорастания до стадии плодоношения.

На две полки стеллажа помещаются засеянные емкости семенами одинаковых растений в одинаковом количестве, полив и грунт так же одинаковый, чтобы условия выращивания были одинаковыми. На обеих полках процесс выращивания происходит под искусственным освещением. Над первой полкой установлены два светодиодных светильника LED-T8 белого нейтрального цвета с общим количеством 21 светодиод. Над второй полкой стеллажа установлено два светодиодных фитосветильника LN-1200 фито-М с регулировкой спектра излучения, так же с количеством светодиодов 21 шт. В место куда будут подключаться светильники установлено реле времени для отключения светильников на ночь, чтобы растения могли отдыхать.

Наблюдение состоит из двух этапов. В настоящее время первый этап завершен и показывает следующие результаты: под первым светодиодным светильником белого свечения растения развились частично, а на второй полке результат прорастания ближе к завершению и переходит от

стадии проращивания к стадии плодоношения. Второй этап покажет преимущества светодиодных фитосветильников перед обычными светильниками для растений.



Рисунок 5 – Стеллаж с рассадой

1 – Светодиодный светильник LED-T8; 2 – светодиодный фитосветильник LN-1200 фито-M

И в заключении, уже сейчас исследование показывает, что, в отличие от обычной светодиодной лампы белого свечения, фитосветильник выигрывает в несколько раз и обеспечивает спектр излучения, необходимый для полного выращивания рассады и уже видно, что семена освещаемые фитосветильником прошли почти полный цикл от проращивания до плодоношения, тогда как семена, освещаемые обычным светодиодным светильником, за аналогичное время дошли только до стадии цветения.

Вывод: светодиодный фитосветильник (облучатель) обеспечивает полный спектр излучения, необходимый для полного цикла выращивания растений и агрокультур, а спектр обычных светодиодных ламп белого свечения не позволяет растениям плодоносить и развиваться, в скорейшем времени растения могут пожелтеть и завянуть, так как нужный спектр излучения не будет получен. Так же можно отметить ряд общих преимуществ светодиодов, например, малую потребляемую электрическую мощность и, низкое потребление электроэнергии. Кроме того, стоит учитывать, что излучение светодиодов направленное, а это позволяет эффективнее использовать светодиодные светильники и облучатели. Также надо принимать во внимание, что время жизни светодиодов превышает время жизни, например, люминесцентных ламп. Еще одним преимуществом светодиодных светильников является низкое выделение тепла, поэтому их можно располагать в близости растений не боясь нанести вред, светодиодные светильники, в отличие от других ламп, не являются хрупкими их тяжело разбить и сломать, так же их можно объединить в одну ленту, а возможность низковольтного питания делает их безопасными, то есть не являющимися потенциальными источниками возникновения пожара или взрыва. В нашем эксперименте будет наглядно продемонстрирован процесс выращивания от посева до плодоношения растительных культур. Как фито светильники влияют на рост и развитие растений и так же даст прогресс в дальнейшем развитии агропромышленных комплексов и теплиц.

### Литература

1 Световые волны. Интерференция света.//Электрон.дан. Режим доступа URL:<http://www.fizika.pt298.ru>(дата обращения: 11.03.2017).

2 Светодиодные модульные системы освещения.//Электрон.дан. Режим доступа URL:<http://artillum.ru/lamps/led-lamps/41-pros-and-cons-of-led-lighting.html> (дата обращения: 11.03.2017).

3 Светодиодное освещение растений.//Электрон.дан. Режим доступа URL:<http://redblue.com.ua/forum/osnovnaya-informatsiya.ru> (дата обращения: 11.03.2017).

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ УМНЫЙ ДОМ НА ОСНОВЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ARDUINO»****Дмитрук С.А., Саленков В.Э.****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Рассматривается система умный дом при внедрении в нее аппаратно-программного комплекса «Arduino». Методы и способы установки комплекса в систему. Производится обзор комплекса начиная от составляющих, заканчивая принципом программирования. Разрабатывается виртуальная модель.

**Ключевые слова:** Автоматизация, умный дом, аппаратно-программный комплекс «Arduino», беспроводная связь, управление светом, программирование.

**AUTOMATION OF THE SYSTEM PROCESSES A SMART HOUSE BASED ON THE APPARATUS AND PROGRAM COMPLEX "ARDUINO"****Dmitruk S.A., Salenkov V.E.****Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** The system of the smart house is considered when introducing the Arduino hardware and software system into it. Methods and ways of installing the system in a system. The complex is reviewed, beginning from the components, ending with the principle of programming. A virtual model is being developed.

**Keywords:** Automation, smart house, hardware-software complex "Arduino", wireless communication, light control, programming.

**Введение.** Существует проблема выбора оборудования для установки системы «Умный дом», но зачастую выбирается очень дорогое и сложное в установке оборудование или же дешевое и не прошедшее проверку. Чтобы исправить данную ситуацию в мире разрабатываются различные аппаратно-программные комплексы, в которые уже включаются различные датчики и блоки управления для автоматизации, либо которые работают с любыми датчиками и блоками управления не зависимо от их производителя. У всех есть свои преимущества и недостатки, но самый простой и эффективный в эксплуатации является аппаратно-программный комплекс «Arduino».

Arduino – это торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей. Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их трансляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть, в свою очередь представляет широкий набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino. Таким образом Arduino представляет собой «конструктор» включающий в себя управляющие модули, различные датчики, радиотехнические детали, позволяющие собрать различные схемы исходя из нужд проекта.

Arduino можно использовать как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы.

Arduino и Arduino-совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в устройство новые компоненты. Эти платы расширений подключаются к Arduino посредством установленных на них штыревых разъёмов. Существует ряд плат с унифицированным конструктивом, позволяющим конструктивно жесткое соединение процессорной платы и плат расширения в стопку через штыревые линейки. Кроме того, есть в производстве платы уменьшенных габаритов (например, Nano, Lilypad) и специальных конструктивов для задач робототехники. Независимыми производителями также выпускается большая гамма всевозможных датчиков и исполнительных устройств, в той или иной степени совместимых с базовым конструктивом Arduino.

В концепцию Arduino не входит корпусной или монтажный конструктив. Поэтому метод установки и механическая защита плат выбирается самостоятельно.

Порты ввода-вывода микроконтроллеров оформлены в виде штыревых линеек. Никакого буферизирования, защиты, конвертации уровней, как правило, нет. Микроконтроллеры питаются от 5В или 3,3В, в зависимости от модели платы. Соответственно порты имеют такой же размах допустимых входных и выходных напряжений. Для программирования доступны некоторые специальные возможности портов ввода-вывода микроконтроллеров, например широтно-импульсная модуляция (ШИМ), аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), интерфейсы UART, SPI, I2C.

Количество и возможности портов ввода-вывода определяются конкретным вариантом микропроцессорной платы [1].

В рамках автоматизации системы умный дом, можно использовать различные элементы и компоненты комплекса. Например, для модернизации системы освещения и возможности управления освещением со смартфона, нам потребуется:

1. Логическое устройство;
2. Источник напряжения;
3. Управляющее устройство;
4. Элемент освещения;
5. GSM модуль.

В качестве логического устройства используем микропроцессоры ArduinoUNO и ArduinoNano. С помощью ArduinoUNO и ArduinoNano можно считывать данные с датчиков, принимать данные по воздуху (по мобильной сети или сети Wi-Fi), считывать информацию с карт памяти, управлять различной периферией (освещение, датчики движения и т.д.). Источником напряжения может служить как сеть 220 В, так и питание от компьютера через USB кабель. Управляющим устройством может быть как транзистор, так и реле. Реле от Arduino представляет собой управляемый выключатель, который по сигналу с микроконтроллера переключает контакты, тем самым замыкая или размыкая цепь. Элементом освещения может служить настольный светильник, люстра, светодиодная лента. А с помощью GSM модуля можно управлять освещением при помощи смартфона, используя приложение, или обычного телефона, передавая команды управления через СМС. На рисунке 1 изображена принципиальная схема автоматизации системы освещения.

Рассмотрим приведенные в статье виды системы автоматизации умный дом. Набор «SenseHomeMini x2 Оптима» рассчитан на дом площадью до 180 м<sup>2</sup>, и стоит 197900 рублей. В этот набор входит контроллер для управления электроприборами, осветительные приборы, датчики движения, датчики дыма, электроприводы штор, электрический вентиль для водоснабжения, вытяжные вентиляторы, розетки, выключатели и проводка. Возможности контроллера: управление освещением, климатом (тёплые полы, отопление, вентиляция), обнаружение несанкционированного проникновения в помещение, контроль протечки воды, пожарная сигнализация, взаимодействие с системой через браузер, а также есть возможность задавать до 16 собственных сценариев управления. Из статьи видно, что готовая система довольно дорого стоит. Поэтому рассмотрим более простую и дешевую систему. В качестве главного контроллера и сервера системы используется микрокомпьютер «RaspberryPi 3 modelB». Для сбора данных с датчиков и управления электронными устройствами используются платы «IskraNeo», а также блоки питания к ним. В качестве системы автоматизации используется программа «MajorDoMo» так как она в общем доступе и проста в использовании. Также нужны дополнительные модули, датчики, исполняющие устройства, корпуса для оборудования, крепёжный материал и проводка. Примерные цены для оборудования:

- микрокомпьютер RaspberryPi 3 modelB – 3500 руб.;
- платы IskraNeo – 6 шт. по 1000 руб.;
- система видеонаблюдения – от 10000 руб.;
- блок питания 5 В – 10 шт. от 150 руб.;
- блок питания 12 В – 2 шт. от 300 руб.;
- модуль интерфейса RS485 – 8 шт. от 100 руб.;
- приёмник и передатчик для беспроводной связи – 5 шт. от 300 руб.;
- ультразвуковой датчик расстояния – от 240 руб.;
- датчик движения – 10 шт. от 250 руб.;
- датчик дыма – 4 шт. от 200 руб.;
- датчик освещённости – 4 шт. от 140 руб.;
- датчик температуры – 6 шт. от 60 руб.;
- датчик влажности – 2 шт. от 300 руб.;
- датчик влажности почвы – 3 шт. от 120 руб.;
- электромагнитный клапан для воды – 2 шт. от 2000 руб.;
- реле – 50 шт. от 100 руб.;
- светодиоды, резисторы, дисплеи, кнопки, корпуса – от 5000 руб.;
- wi-fi роутер – от 2000 руб.;
- проводка – от 10000 руб.;
- крепёжный материал – от 1000 руб.

С учётом программного обеспечения и всех издержек общая стоимость составляет не больше 70000 рублей, что гораздо дешевле предлагаемых на рынке, тем самым она является бюджетной в данном сегменте готовых систем. Поэтому именно эту систему мы будем сравнивать с системой, которую мы соберем на базе аппаратно-программного комплекса Arduino.[2]

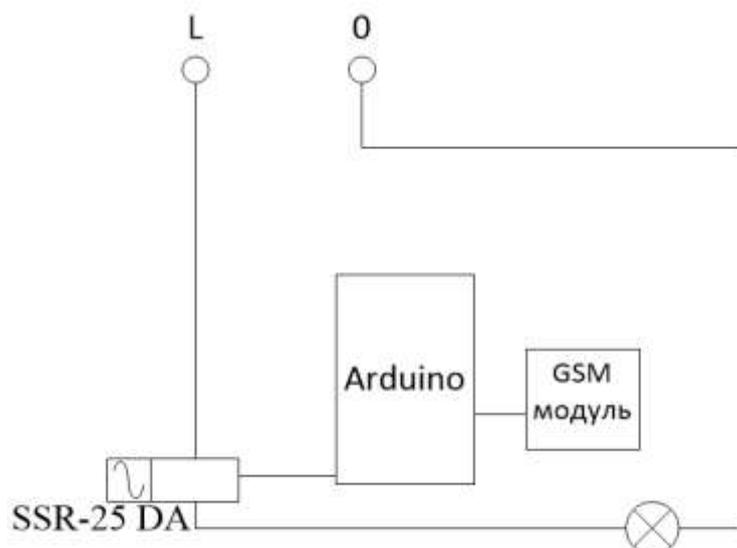


Рисунок 1 – Принципиальная схема автоматизации системы освещения

Полный набор датчиков для Arduino в среднем стоит 600 рублей. Комплект контроллеров Arduino, которые могут понадобиться для реализации выбранной системы стоит 2500 рублей. Расходные материалы такие как: провода, конденсаторы, резисторы и т. п. стоят от 1500 до 2000 рублей. Выбор блока питания имеет две вариации: готовые и сборные. В зависимости от конструктивных особенностей и задач сборные схемы на базе Arduino могут требовать определенного напряжения для питания. Из этого следует широкий диапазон цены как на готовые так и на сборные блоки питания (готовые – от 200 до 700 рублей за штуку; сборные – от 50 до 400 рублей за штуку).

Наглядно видно что затраты на потребление и установку готовой системы умный дом значительно выше чем аналогичные системы собранные из отдельных компонентов. Так же плюсом системы собранной на базе Arduino является широкая возможность кастомизации под собственные нужды.

Единственное что может доставить неудобство – это сборка системы вручную из отдельных модулей и компонентов. Но даже эти неудобства почти полностью нивелируются широкой базой готовых проектов и прошивок, которые находятся в бесплатном и свободном доступе в сети интернет. Там можно найти сотни готовых проектов с подобными инструкциями по сборке, подключению и настройке системы.

#### Литература

1. Arduino. Материал из Википедии – свободной энциклопедии: [Электронный ресурс].- URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата обращения: 28.03.2018).

2. Дмитрук С.А., Чебодаев А.В. «Внедрение и использование системы умный дом для сельских усадебных домов» / Сборник статей всероссийской научной конференции «Современные научно-практические решения в АПК» 8 декабря 2017 года., Часть 2, Тюмень – 2017 с. 345 с. 133 – 138.

**УДК621.314.524**

### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРОВ 10/0,4 КВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКЕ**

**Захаров П.С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В данной статье был проведен анализ влияния трансформатора со схемой соединения обмоток « $Y/Y_0$ » (звезда/звезда), « $Y/Z_0$ » (звезда/зигзаг) и « $\Delta/Y_0$ » (треугольник/звезда) на показатели качества электрической энергии в сельских распределительных сетях.

**Ключевые слова:** трансформатор, схема соединения обмоток, сельские электрические сети, качество электрической энергии, несимметрия, коэффициент нулевой последовательности.

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE CONNECTION DIAGRAM OF THE 10 / 0.4 KW  
TRANSFORMERS WINDSCREEN ON THE ELECTRICITY ENERGY ELECTRICITY INDEX IN RURAL  
ELECTRIC NETWORKS WITH NONSYMMETRIC LOAD**

**Zakharov P.S.**  
**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** *In this paper, a comparative analysis of the effect of a transformer with a  $Y/Y_0$  (star/star) winding,  $Y/Z_0$  (star/zigzag) and  $\Delta/Y_0$  (triangle/star) in rural networks.*

**Keywords:** *transformer, rural electric networks, quality of electrical energy, asymmetry, coefficient of zero sequence.*

Одним из основных факторов, оказывающим влияние на качество и потери электрической энергии при ее транспортировке является несимметрия фазных токов, вносящая значительные искажения в работу всей системы сельского электроснабжения в целом. Особенностью сельских электрических сетей является наличие однофазных нагрузок. Даже при симметричном распределении нагрузок по фазам при проектировании из-за случайной несимметрии, в эксплуатации возникает случайная несимметрия при произвольном включении однофазных потребителей. Поэтому несимметричные режимы распределительных сетей напряжением 0,4 кВ сельского хозяйства являются для них нормальными рабочими режимами [1].

Как показывают исследования [1-7] при несимметричной нагрузке потери энергии в сети возрастают. Поэтому решение задач энергосбережения и улучшения качества электрической энергии в низковольтных сетях 0,4 кВ тесно связано с проблемой снижения несимметрии токов и напряжений в этих сетях.

Проблемой несимметрии в сельских электрических сетях занимались такие учёные, как: Я. Д. Баркан, В. Э. Вороничский, Ю. С. Железко, Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов, А. К. Шидловский, С. А. Сидоров и др. [7-13].

Несмотря на большое число работ, связанных с работой сельских электрических сетей 0,4 кВ в несимметричном режиме, вопросы повышения качества электрической энергии и снижения потерь, обусловленные несимметрией, остаются не рассмотренными в полной мере и требуют доработки.

В настоящее время городских и сельских сетях 0,4 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками применяются трансформаторы со схемой соединений обмоток « $Y/Y_0$ » обладающими большим сопротивлением нулевой последовательности ( $Z_0$ ). Поэтому при несимметричной нагрузке фаз в этих трансформаторах возникает значительное напряжение нулевой последовательности, вызывающее несимметрию напряжений во вторичных обмотках трансформатора [3].

Для снижения несимметрии напряжений и повышения качества электрической энергии вызываемыми трансформаторами потребительских подстанций целесообразно применять схемы соединения треугольник–звезда с нулем ( $\Delta/Y_0$ ) или звезда–зигзаг  $Y/Z_0$  [1, 3].

Задачей данной работы является исследование влияния схемы соединения обмоток трансформаторов на показатели качества электрической энергии в сетях питающих сельские населенные пункты. Исследование проводилось в программе MATLAB, приложении Simulink. Модели трёхфазной сети со схемой соединения обмоток трансформатора « $Y/Y_0$ » (звезда/звезда), « $Y/Z_0$ » (звезда/зигзаг) и « $\Delta/Y_0$ » (треугольник/звезда) приведены на рис. 1, 2, 3 соответственно.

Моделирование схемы  $Y/Z_0$  осуществлялось с помощью трехобмоточного трансформатора, при этом параметры двух вторичных обмоток задавались одинаковыми, уменьшенными в 2 раза по сравнению со схемами  $\Delta/Y_0$  и  $Y/Y_0$ .

На созданных моделях были проведены эксперименты по замерам уровня напряжений по фазам на вторичной обмотке трансформаторов со схемами соединения обмоток  $Y/Y_0$ ,  $Y/Z_0$  и  $\Delta/Y_0$ . По полученным на моделях замерам определены показатели несимметрии для рассматриваемых схем соединения обмоток при симметрии и при одной и той же несимметрии нагрузок.

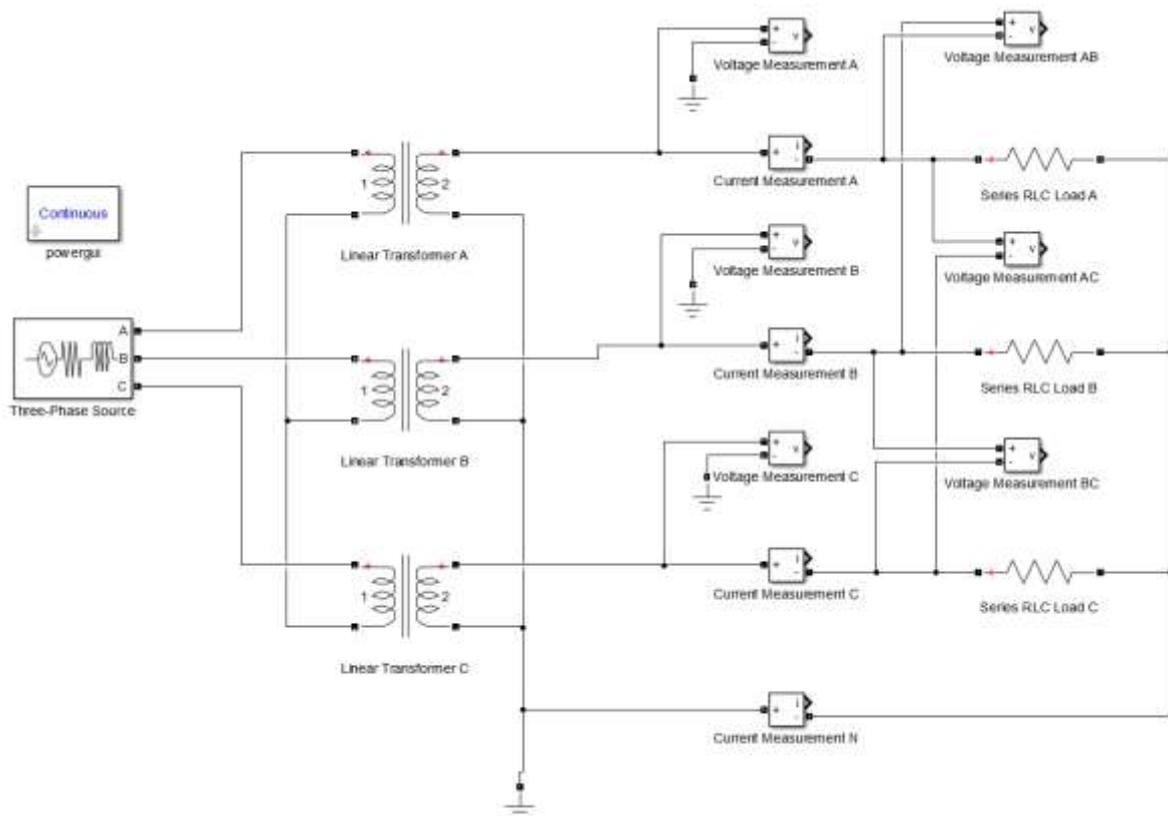


Рисунок 1 – Модель трёхфазной сети со схемой соединения обмоток трансформатора Y/Y<sub>0</sub>

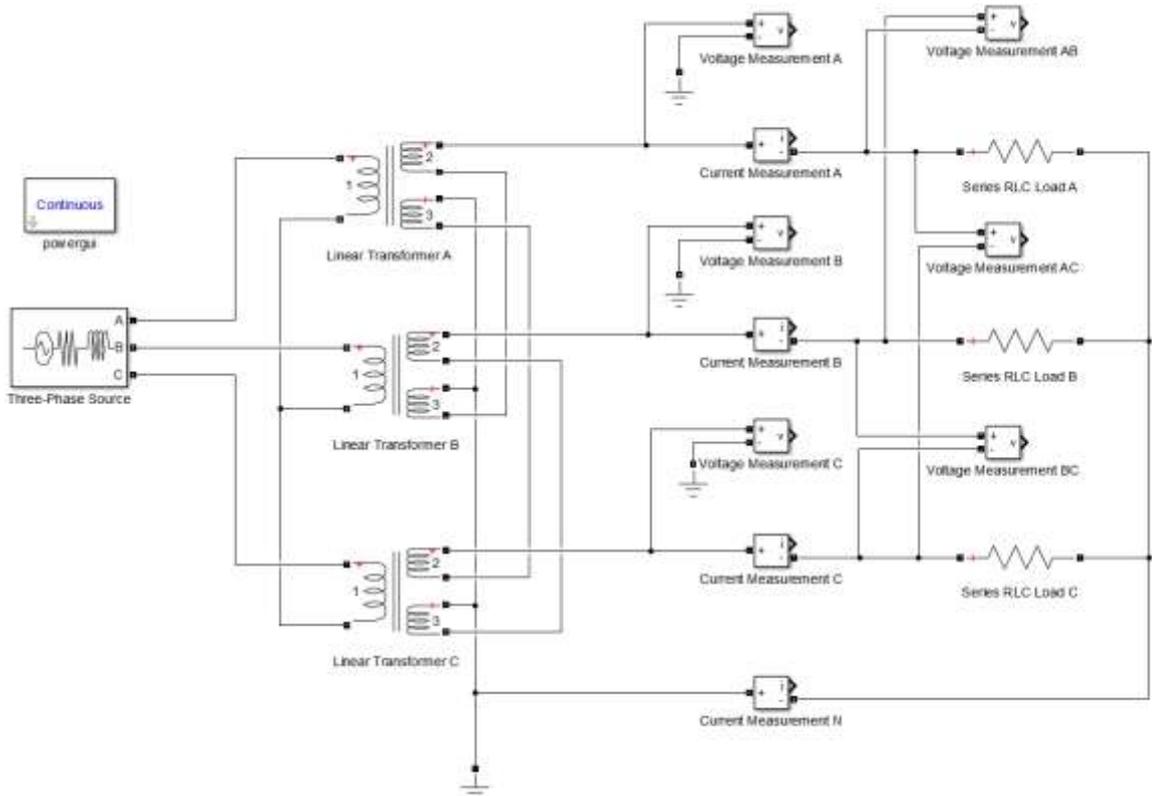


Рисунок 2 – Модель трёхфазной сети со схемой соединения обмоток трансформатора Y/Z<sub>0</sub>

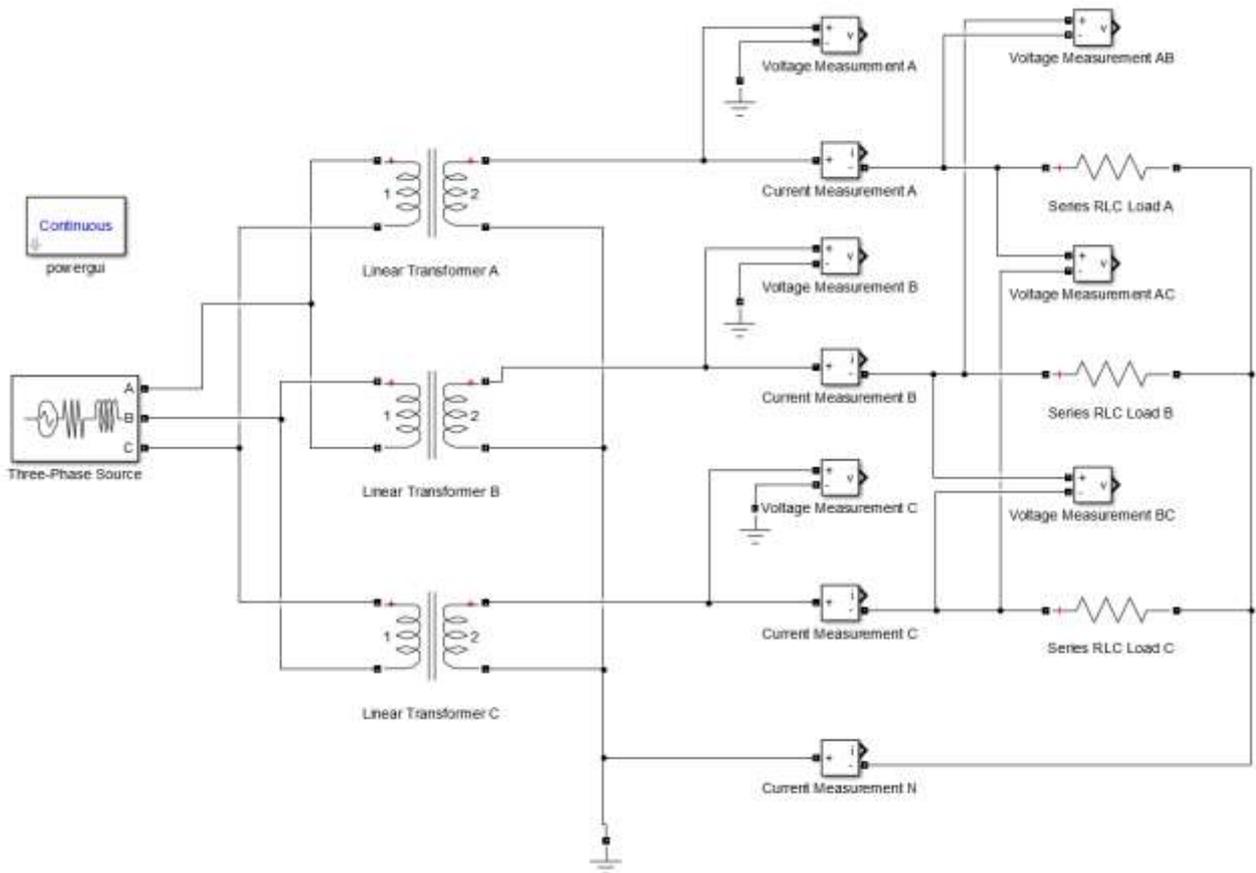


Рисунок 3 – Модель трёхфазной сети со схемой соединения обмоток трансформатора  $\Delta/Y_0$

В таблице 1 приведены результаты экспериментов и расчетные значения коэффициентов несимметрии по нулевой последовательности.

Таблица 1 – Результаты экспериментов моделей

Нагрузка, кВт			Схема соединения обмоток трансформатора	Напряжение, В			Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, $K_{0U}$ , %
A	B	C		A	B	C	
80	80	80	Y/Y <sub>0</sub>	221,6	221,6	221,6	0,11
			Y/Z <sub>0</sub>	222,64	222,64	222,64	0,13
			$\Delta/Y_0$	225,04	225,04	225,04	0,156
91	83	34	Y/Y <sub>0</sub>	197,3	210,74	264,31	5,9
			Y/Z <sub>0</sub>	224,1	218	225,43	0,91
			$\Delta/Y_0$	228,3	224,02	225,87	0,8
70	46	3	Y/Y <sub>0</sub>	150,2	236,36	330,96	10,6
			Y/Z <sub>0</sub>	226,14	221,3	229,17	1,56
			$\Delta/Y_0$	226,9	226,7	229,8	1,48

В соответствии с ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» одним из основных показателей является коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, который определяется по формуле:

$$K_{0U} = \sqrt{3} \cdot \frac{U_0}{U_1} \cdot 100\% \quad (1)$$

где,  $U_0$  – действующее значение напряжения нулевой последовательности, В.  
 $U_1$  – действующее значение напряжения прямой последовательности, В.

Как видно из таблицы при одной и той же несимметричной нагрузке коэффициент несимметрии по нулевой последовательности несимметрии для случая применения трансформаторов со схемой соединения  $Y/Z_0$  и  $\Delta/Y_0$  по сравнению с  $Y/Y_0$  примерно в 7 раз меньше.

Видна явная несимметрия фазных напряжений, о чем свидетельствует и коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности превышающий 5%, при предельно допустимом ГОСТом значении в 4 %.

Для трансформаторов со схемой соединения обмоток  $Y/Z_0$  и  $\Delta/Y_0$  напряжения по фазам имеют значительно меньшее отклонения, не смотря на аналогичную несимметричную нагрузку, а коэффициент несимметрии по напряжению нулевой последовательности не превышает допустимое по ГОСТ13109-97.

### Литература

1. Бевза, А.А. Влияние несимметричной нагрузки на энергоэффективность работы сельских распределительных сетей / А.А. Бевза, Л.П. Костюченко // Инновационные тенденции развития Российской науки / материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Красноярск: КрасГАУ, 2013. – с. 73 – 75.
2. Железко Ю. С, Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов. – М.: ЭНАС, 2008. - 280 с.:ил.
3. Косоухов Ф.Д. и др. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке. – СПб.: Издательство Лань., 2016 – 280с.
4. Коломыцев М.В. Показатели качества электрической энергии в распределительных сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками //Проблемы энергообеспечения предприятий ПАК и сельских территорий: Сб. науч.тр. СПбГАУ. – 2008. С.1 – 6.
5. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения: учеб.пособие / Л.П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 3-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2016. – 264 с.
6. Костюченко Л.П. Имитационное моделирование систем электроснабжения в программе MATLAB: учеб.пособие/ Л. П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 184 с.
7. Баркан Я. Д. Несимметрия в сетях низкого напряжения // Электричество. 1970. № 3. С. 78–81.
8. Воротницкий В. Э. Нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях: результаты, проблемы, пути решения // Энергоэксперт. № 3. 2007. С. 10–19
9. Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. М. : ЭНАС. 2009.
10. Косоухов Ф. Д., Наумов И. В. Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях. Иркутск. ИРГСХА. 2003. 259 с.
11. Наумов И. В., Лукина Г. В., Сукьясов С. В., Подьячих С. В. Несимметрия токов как причина дополнительных потерь мощности и снижения качества электрической энергии в сельской распределительной сети 0,38 кВ // Вестник АлтГАУ им. И.И. Ползунова. 2001. № 2. С. 35–38.
12. Сидоров С. А. Регулируемое симметрирующее устройство с индуктивным накопительным элементом: Дис. канд. тех. наук. Уфа. 2015. 143 с.
13. Шидловский А. К. Жаркин А. Ф. Высшие гармоники в низковольтных электрических сетях. Киев. Наук.думка. 2005.

УДК 621.365

### **УСТАНОВКА ДЛЯ ИНДУКТИВНОГО НАГРЕВА ДЕТАЛЕЙ В КУЗНИЦЕ**

**Кожухов В.А, Усов Н.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассматривается установка для индукционного нагрева деталей в кузнице, токами средней и повышенной частоты. Детали из сплавов цветных металлов и их сплавов цилиндрического, квадратного или прямоугольного сечения под пластическую деформацию. Генератор создает ток высокой частоты в заготовке наводит вихревые токи, которые нагревают метал. Используется кузнечный горн ВЧ – 25АВ, в статье приведены его характеристики.

**Ключевые слова:** нагрев, СВЧ печь, индукционные нагреватели, индукторы, кузнечный горн.

### **INSTALLATION FOR INDUCTIVE HEATING DETAILS IN SMITH**

**Kozhukhov V.A., Usov N.A**

**Abstract:** In the article, an installation for induction heating of parts in the smithy, currents of medium and high frequency is considered. Details from alloys of non-ferrous metals and their alloys of cylindrical, square or rectangular cross-section under plastic deformation. The generator creates a high-frequency current in the workpiece that induces eddy currents that heat the metal. Forge horn VCH - 25AV is used, in the article its characteristics are given.

**Keywords:** heating, microwave oven, induction heaters, inductors, forge horn.

Нагрев в кузнечных индукционных нагревателях осуществляется обычно при малой удельной мощности, передаваемой в заготовку. При малой удельной мощности тепловые потери с поверхности заготовки могут значительно снизить КПД нагрева. Поэтому между поверхностью и медной водоохлаждаемой трубкой, образующей индуктирующий провод, должна быть помещена тепловая изоляция. К концам индуктирующего провода привариваются медные планки с отверстиями для присоединения токоведущих шин, а также привариваются штуцера для шлангов.

Универсальные кузнечные индукционные нагреватели предназначены для сквозного нагрева токами средней и повышенной частоты мерных заготовок из стали, цветных металлов и их сплавов цилиндрического, квадратного или прямоугольного сечения под пластическую деформацию в кузнечно-прессовых цехах.

Генератор создает ток высокой частоты, который при прохождении через медный трубчатый индуктор посредством переменного магнитного поля наводит в заготовке вихревые токи, которые нагревают металл. Трубки индуктора соединены с водной системой охлаждения и не перегреваются.

Нами используется кузнечный горн ВЧ-25АВ для индукционного нагрева металлических деталей под пластическую деформацию и штамповку, а также для термообработки деталей машиностроения. Также используется для индукционной пайки твердосплавных пластин и инструмента, наплавки упрочняющих колец, поверхностной закалки валов, втулок, шестерен, осей, звездочек, зубчатых колес и т.д. С помощью индукционного горна ВЧ-25АВ возможно проводить термическую обработку сварных швов индукционным методом.

Используется кузнечный горн ВЧ-25АВ для нагрева металлических заготовок: круглого прутка, квадратного и прямоугольного прутка, металлической полосы. Также используется для плавки золота, платины и серебра в тигле.



Рисунок 1 – Нагреватель заготовок

#### **Характеристики:**

- мощность 18.5 кВт;
- рабочее напряжение 380 В;
- рабочая частота 1 — 80 кГц;
- время нагрева заготовки диаметром 30 мм — 30 секунд;
- габаритные размеры трансформатора 320x220x350 мм;
- габаритные размеры преобразователя высокой частоты 560x220x505;
- вес в максимальной комплектации 19 кг;
- отношение расхода воды к минимальному давлению 7,5 /0,06-0,12 л/Па;
- ток на входе 37 А;
- ток на выходе 400 – 1800 А.

Комплектуется дополнительными съемными индукторами для круглого и профильного прутка.

Имеет сертификат, свидетельствующий о прохождении испытаний электромагнитного поля и безопасности излучения для человека.

#### **Достоинства:**

1. • не производит дыма и копоти;
2. • нагревает заготовку до высокой температуры за короткое время — 30 – 100 секунд;
3. • небольшие габаритные размеры;
4. • не создает жара в помещении;
5. • не требует твердого, жидкого или газообразного топлива;
6. • не требует воздушного поддува;

7. • расход энергии производится только на прогрев заготовки;
8. • имеет сравнительно высокий КПД (до 96%);
9. • имеет небольшой вес и может переноситься в случае необходимости;
10. • не требует вытяжки и вентиляции;
11. • не создает опасности пожара;
12. • прост в использовании;
13. • не требует времени на разогрев;
14. • не требует постоянного поддержания рабочей температуры;
15. • позволяет выполнять различные виды операций;
16. • позволяет производить высокочастотную обработку и закалку деталей;
17. • не выделяет в атмосферу угарный газ и другие опасные для человека химические соединения.



Рисунок 2 – Внешний вид комплекта



Рисунок 3 – Нагрев заготовки

Основными конструктивными элементами нагревателя являются:

- индуктор;
- конденсаторная батарея;
- механизм загрузки – выгрузки заготовок;
- токоподвод;
- источник питания;
- шкаф управления;
- система водяного охлаждения;
- шкаф с коммутационной аппаратурой.

### Литература

1. Никольский О.К., Цугленок Н.В. Защитное отключение в электроустановках зданий. – Барнаул, 2001.
2. Правила устройства электроустановок / Минэнерго РФ – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1998.

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЁЛКА НОСОК НА ОСНОВЕ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

*Моканюк В.П.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** в статье приведен обзор поселка Носок с дизельной электростанцией мощностью 0.7 МВт, с целью замещения данной на ветровую и солнечную установку.

**Ключевые слова:** ветровая электроустановка, солнечная электроустановка, автономная система электроснабжения.

**JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF ARGUABILITY THE VILLAGE OF NOSOK ON THE  
BASIS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

*Mocanuk V. P.*

*Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** the article provides an overview of the village of Nosok with a diesel power plant with a capacity of 0.7 MW, with the purpose of this substitution for wind and solar installations.

**Keywords:** wind power system, solar power system, Autonomous power supply system.

Актуальность проблемы:

Главный вопрос в ВИЭ, на сколько будут актуальны капиталовложения. Смогут ли ВИЭ окупить себя за время срока службы и какова будет цена 1 кВт·ч электрической энергии [1].

Капиталовложения в рассматриваемый вариант определяются по формуле[2, 3]:

$$K = K_y + K_d + K_m + K_{пн} + K_{ф} + K_3 + K_k + K_{пр} \quad (1)$$

где  $K_y$  – цена установки, руб.;

$K_d$  – стоимость доставки, руб.;

$K_m$  – затраты на монтаж, руб.;

$K_{пн}$  – затраты на пусконаладочные работы, руб.;

$K_{ф}$  – стоимость фундамента, руб.;

$K_k$  – затраты на прокладку кабеля и монтаж сетчатого ограждения, руб.;

$K_3$  – стоимость заземления, руб.;

$K_{пр}$  – прочие единовременные затраты, руб.

Цена установки определяется исходя из паспортных данных на ветроэнергетическую установку и устанавливается заводом-изготовителем[2].

Стоимость доставки ветроэнергетической установки в какой-либо регион Красноярского края зависит от способа доставки (железнодорожный, авиационный или речной транспорт), расстояния от места производства до места назначения и веса груза.

Затраты на монтаж и пусконаладочные работы определяются по локальной смете на данный вид работ для интересующей ветроэнергетической установки. Эти затраты будут мало зависеть от различных регионов Красноярского края, поэтому их принимаем одинаковыми.

Стоимость фундамента также определяется из локальной сметы, в которую входит планировка площадки; рытье котлована под фундамент и траншей под кабель и заземление; устройство основания под фундамент из щебня; стоимость щебня; стоимость бетона; гидроизоляция фундамента; стоимость деревянной опалубки и другого. В зависимости от региона стоимость фундамента может изменяться в пределах  $\pm 15\%$  от стоимости фундамента, выполненного в стандартных условиях. Это зависит от качества грунта, стоимости щебня, бетона и других факторов в зависимости от региона. Все эти факторы учесть на данном этапе очень сложно, поэтому примем стоимость фундамента одинаковой независимо от региона.

Прокладка кабеля и монтаж сетчатого ограждения определяется по смете и зависит от качества грунта, размера ограждения и других факторов и не отличается по стоимости на  $\pm 10\%$ , поэтому в нашем случае эту величину примем единой для различных регионов в зависимости от установки.

Стоимость заземления будет зависеть также от качества грунта, что скажется на размерах горизонтальных и вертикальных заземлителей. На нашем этапе это определить очень сложно, поэтому стоимость примем стандартной независимо от региона.

Прочие единовременные затраты могут быть приняты в размере 10 % от вышеприведенных и будут включать в себя заранее непредвиденные расходы, которые могут возникнуть в ходе вышеперечисленных мероприятий.

Упрощенно капитальные вложения в ВЭУ можно рассчитать [2] как

$$K = K_y + K_M + K_{пр}, \quad (2)$$

где  $K_M$  – 6–10 % от  $K_y$ ;

$K_{пр}$  – 30–40 % от  $K_y$ .

Себестоимость электрической энергии, произведенной ВЭУ, в основном будет зависеть от первоначальной стоимости ветроэнергетической установки и количества выработанной в течение года электроэнергии, которая зависит от скоростей ветра, преобладающих в рассматриваемом регионе [1, 2].

Себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии, произведенной ветроэнергетической установкой,  $C$ , руб/кВт·ч, определяется по формуле:

$$C = \frac{I_{ам} + I_{тр} + I_{обсл} + I_{пр}}{W_{год}}, \quad (3)$$

где  $I_{ам}$  – амортизационные отчисления, руб/год;

$I_{тр}$  – отчисления на текущий ремонт, руб/год;

$I_{обсл}$  – отчисления на обслуживание ВЭУ, руб/год;

$I_{пр}$  – прочие отчисления, которые можно принять равными 10 % от вышеперечисленных статей затрат, 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 [2]:

$$I_{ам} = K \cdot \alpha_{ам}, \quad (4)$$

где  $\alpha_{ам}$  – норма амортизационных отчислений.

Норма амортизационных отчислений рассчитывается в зависимости от срока службы установки:

$$\alpha_{ам} = \frac{1}{T}, \quad (5)$$

где  $T$  – срок службы установки, лет (обычно составляет от 20 до 30 лет).

Отчисления на текущий ремонт определяются по формуле

$$I_{тр} = K \cdot k_{тр}, \quad (6)$$

где  $k_{тр}$  – норма отчислений на текущий ремонт, которую можно принять в размере 30–50 % от  $\alpha_{ам}$ .

Отчисления на обслуживание ВЭУ включают в себя заработную плату обслуживающему персоналу, стоимость обслуживающих работ и определяются по формуле:

$$C_{обсл} = C_{зп} + K \cdot k_{обсл}, \quad (7)$$

где  $C_{зп}$  – издержки на оплату труда, руб.;

$k_{обсл}$  – коэффициент, учитывающий отчисления на обслуживание ВЭУ,  $k_{обсл} = 0,012$ .

Издержки на оплату труда определяются по формуле:

$$C_{зп} = TC \cdot t \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (8)$$

где  $TC$  – тарифная ставка электромонтера, обслуживающего данную ветроэнергетическую установку; примем  $TC = 100$  руб/ч;

$t$  – фонд рабочего времени, необходимого на обслуживание данной ВЭУ; примем  $t = 50$  ч/год;

$k_1$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда,  $k_1 = 1,4$ ;  $k_2$  – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды,  $k_2 = 1,3$ ;  $k_3$  – районный коэффициент, зависящий от региона (1,3 – 1,5); примем  $k_3 = 1,3$  [3].

*Расчет себестоимости 1кВт·ч электроэнергии от дизельных установки*

При сравнения себестоимости 1кВт·ч, выработанного от дизельной и ветроэнергетической установок, получение электроэнергии от дизельной электростанции рассмотрим на примере установки «ДГУ АД-10С-Т400-1РМ13 ТСС Стандарт» [7].

Для определения себестоимости электроэнергии от дизельной электростанции необходимо определить капитальные вложения по формуле:

$$K = K_{\text{ду}} + K_{\text{д}} + K_{\text{м}} + K_{\text{пн}} + K_{\text{п}} + K_{\text{з}} + K_{\text{пр}}, \quad (9)$$

где  $K_{\text{ду}}$  – цена дизельной установки, руб.;  
 $K_{\text{д}}$  – стоимость доставки, руб.;  
 $K_{\text{м}}$  – стоимость монтажа, руб.;  
 $K_{\text{пн}}$  – стоимость пусконаладочных работ, руб.;  
 $K_{\text{п}}$  – стоимость помещения, руб.;  
 $K_{\text{з}}$  – стоимость заземления, руб.;  
 $K_{\text{пр}}$  – прочие единовременные затраты, руб.

Все слагаемые берутся так же, как и для ветроэнергетической установки. Стоимость помещения определяется по локальной смете на строительство этого помещения.

Себестоимость 1кВт·ч электроэнергии от ДЭС определяем по формуле:

$$C_{1\text{кВт}\cdot\text{ч}}(\text{ДЭС}) = \frac{I_{\text{ам}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{обсл}} + I_{\text{пр}} + I_{\text{гсм}}}{W_{\text{год}}}, \quad (10)$$

где  $I_{\text{ам}}$  – амортизационные отчисления, руб/год;  
 $I_{\text{тр}}$  – отчисления на текущий ремонт, руб/год;  
 $I_{\text{обсл}}$  – отчисления на обслуживание ДЭС, руб/год;  
 $I_{\text{пр}}$  – прочие отчисления, примем равными 10 % от вышеперечисленных, руб/год;  
 $I_{\text{гсм}}$  – издержки на горюче-смазочные материалы, руб/год;  
 $W_{\text{год}}$  – годовая выработка электроэнергии, кВт·ч.

Для удобства сравнения годовую выработку электроэнергии от дизельной электростанции примем равной выработке от ветроэнергетической установки в том же районе.

Издержки на горюче-смазочные материалы определяются по формуле:

$$I_{\text{гсм}} = W_{\text{год}} \cdot q_{\text{гсм}} \cdot C_{\text{гсм}} + I_{\text{д,гсм}}, \quad (11)$$

где  $q_{\text{гсм}}$  – удельный расход топлива на 1кВт·ч выработанной электроэнергии,  $q_{\text{гсм}} = 220\text{--}375 \text{ г/1кВт}\cdot\text{ч}$ ;

$C_{\text{гсм}}$  – стоимость 1 л топлива,  $C_{\text{гсм}} = 50$  руб;

$I_{\text{д,гсм}}$  – стоимость доставки горюче-смазочных материалов, руб.

Все остальные издержки определяются так же, как и для ВЭУ [1].

Все расчеты проводили в программе MicrosoftExcel.

Таблица 2.1 – Себестоимость 1кВт·ч электроэнергии от ветроэнергетической установки EnerconE-40 - 600 kW

<b>Исходные данные</b>	
Цена ветроустановки, Ку, тыс. руб. 1 шт.	13 000
Стоимость доставки, Кд, тыс. руб.	5 000
Выработка эл.эн. ВЭУ кВт*ч, W	2 300 000
Срок службы установки, лет	20
<b>Результаты расчёта</b>	
Затраты на монтаж, Км, руб 10%	1300,00
Затраты на пусконаладные работы, Кпн, руб 10%	1300,00
Стоимость фундамента, Кф, руб 5%	650,00
Затраты на прокладку кабеля, Кк, руб 10%	1300,00
Стоимость заземления, Кз, руб 5%	650,00
Прочие единовременные затраты, Кпр, руб 10%	2320,00
Капиталовложение, К	24220,00
Норма амортизационных отчислений ам	0,05
Норма отчислений на текущий ремонт	0,03
Амортизационные отчисления, руб/ год Iам	1211,00
Отчисления на текущий ремонт, руб, Iтр	605,5
Отчисления на обслуживание, руб/год Iобс	8310,064
Прочие отчисления, руб/год Iпр	1012,6564
Себестоимость 1 кВт*ч	4,843139304

## Литература

1. Ветроэнергетика красноярского края / А.В. Бастрон, [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 252 с.
2. К вопросу использования ветроэнергетических установок в АПК Красноярского края, республик Хакасия и Тыва / Бастрон А.В., Михеева Н.Б., Чебодаев А.В. Вестник красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 262-269.
3. Практикум по применению гидроветроэнергетических установок в сельском хозяйстве: учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.В. Бастрон, Н.В. Коровайкин, Л.П. Костюченко [и др.]; под общ. ред. А.В. Бастроны; Краснояр. гос. аг-рар. ун-т. – Красноярск, 2014. – 43, 151-154 с.

УДК 621.316.722

### **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ 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.

**Ключевые слова:** напряжение, вольтодобавочные автотрансформаторы, конденсаторы, качество электроэнергии, электрическая сеть.

### **INCREASE OF ELECTRICAL ENERGY QUALITY OF CONSUMERS OF RURAL SETTLEMENTS**

**Ozov D.A.**

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Annotation:** On the example of a specific electric grid the ways of improving the quality of electricity of rural consumers through the use of voltage-supply autotransformers and longitudinal compensation devices are considered.

**Keywords:** voltage, voltage boost autotransformers, capacitors, power quality, electric grid.

Повышение качества электрической энергии и надежности электроснабжения являются приоритетными направлениями развития современной электроэнергетической системы России в целом.

Распределительные сети сельскохозяйственного назначения характеризуются большой протяженностью, разветвленностью и малой плотностью нагрузок. В связи с этим возникает проблема обеспечения допустимого отклонения напряжения для удаленных потребителей. Отклонения напряжения является одним из основных показателей качества электрической энергии.

Обзор существующих способов регулирования напряжения показывает, что для протяженных сельских электрических сетей наиболее приемлемыми являются местное регулирование напряжения с помощью вольтодобавочных автотрансформаторов и устройств продольной компенсации.

Данная статья посвящена анализу уменьшения потерь напряжения путем установки в сеть вольтодобавочных трансформаторов и устройств продольной компенсации.

Объектом исследования является фидер 72-8 10 кВ Западных электрических сетей Красноярского края, получающий 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 выполнен по методике [1].

В таблице 1 приведены результаты расчетов потоков мощностей и потерь напряжения на участках магистральной линии. Расчеты выполнены при мощностях в узлах нагрузки указанных на рисунке 2. Мощности в узлах определены в соответствии с реальными коэффициентами загрузки трансформаторов подстанций 10/0,4 кВ.

Как показал анализ допустимых потерь напряжения в сети 10 кВ при существующем способе регулирования напряжения на подстанции «Владимировская» (закон постоянного напряжения +5%) [2] для варианта обеспечения максимальных допустимых потерь напряжения в сети 0,4 кВ в режиме максимальных нагрузок сельского населенного пункта (подстанции 72-8-5, 72-8-9, «Новая»), допустимые потери напряжения в сети 10 кВ не превышают 1 %, что значительно ниже расчетных значений потерь указанных в таблице 1.

Для повышения качества электрической энергии в данной сети предлагается установить пункт автоматического регулирования напряжения типа ПАРН ВДТ/VR 32-6(10)-50, с номинальным током  $I = 50$  А на участке 99-280, перед узлом 280.

В таблице 2 приведены результаты расчета напряжения до и после установки ПАРН.

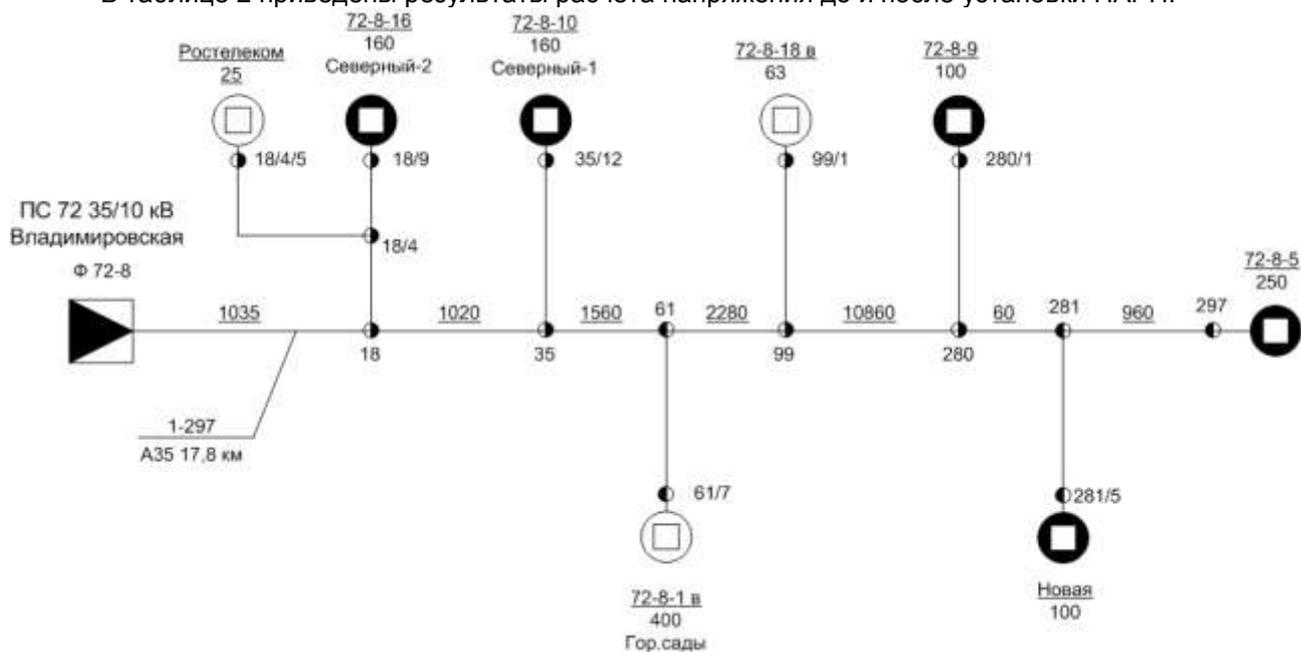


Рисунок 1 – Схема фидера 72-8, получающего питание от подстанции №35 Владимировская: (номера узлов на схеме соответствуют номерам опор)

Таблица 1 – Потоки мощности и потери напряжения на участках фидера 72-8.

Участок линии	P, кВт	S, кВА	Q, квар	$\Delta U$ , В
ТП–18	937,11	1018,6	399,21	96,66
18–35	811,81	882,4	345,82	82,52
35–61	698,65	759,4	297,62	108,61
61–99	408,85	444,4	174,16	92,9
99–280	366,16	398	155,98	396,28
280–281	298,08	324	126,98	1,78
281–297	230	250	97,98	22

Таблица 2 – Напряжение на участках магистральной линии 10 кВ до и после установки ПАРН

№ Узла	U, В	
	До установки ПАРН	После установки ПАРН
18	10403,34	10403,34
35	10320,82	10320,82
61	10212,21	10212,21
99	10119,31	10119,31
280	9723,03	9723,03
281	9721,25	10498,22
297	9699,25	10476,22

На рисунке 2 изображены эпюры изменения напряжения до и после установки ПАРН

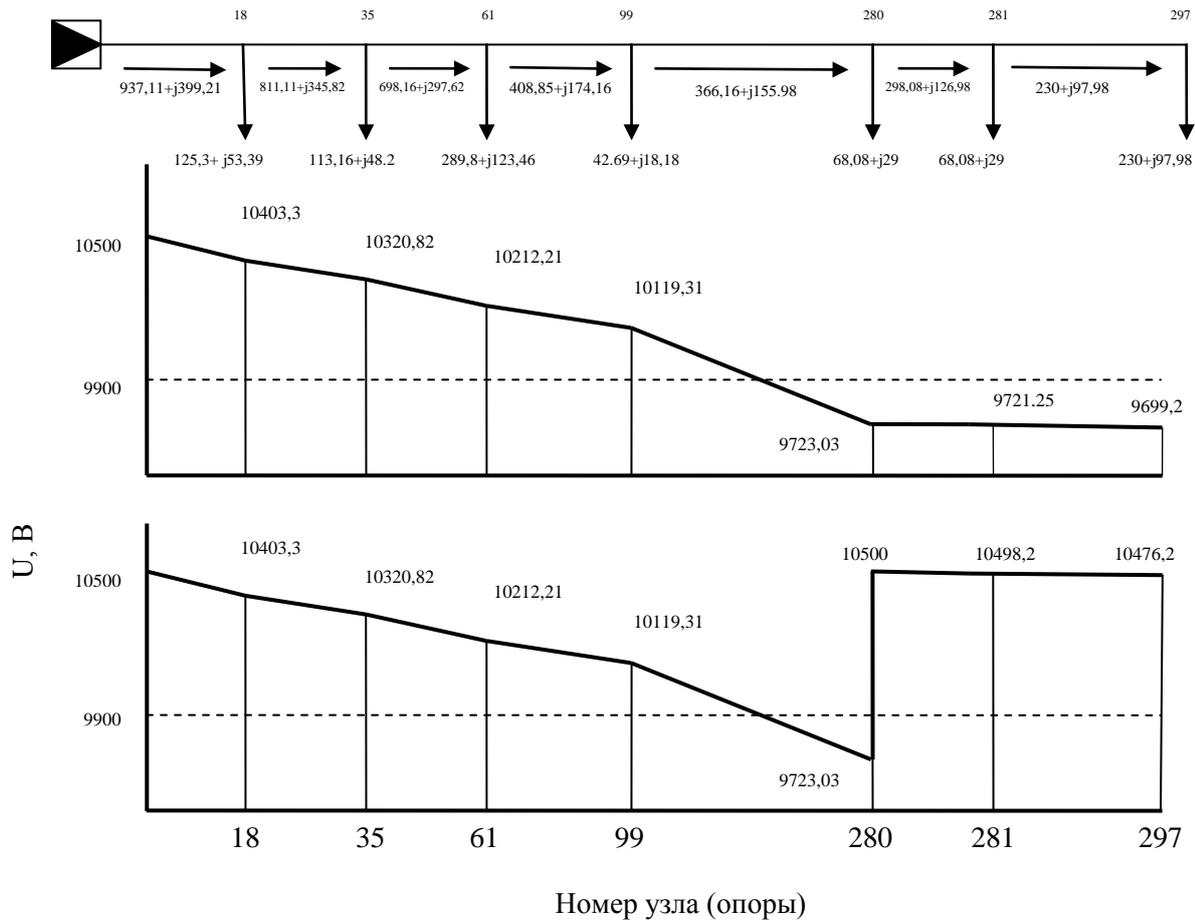


Рисунок 2 – Эпюры изменения напряжения вдоль линии:

а – расчетная схема фидера; б – до установки ПАРН; в – после установки ПАРН.

В качестве второго способа повышения напряжения рассмотрена установка продольной компенсации (УПК). УПК устанавливаем также в критическую точку, находящуюся в узле 280.

Для выбора параметров УПК по методике [3], определена его расчетная мощность, требуемая емкость конденсатора исходя из фактического напряжения на входе в конденсатор и желаемого напряжения на выходе.

Как показали расчеты необходима установка серийно выпускаемого УПК типа КЭПП-2,1-150 УХЛ1 с номинальным напряжением 2,1 кВ, мощностью фазы 150 квар и емкостью 108,3 мкФ. При этом реальная компенсация с учетом протекающего через УПК тока составляет 46,67 квар.

В таблице 3 приведены потоки мощности и потери напряжения по участкам сети после установки УПК.

Таблица 3 – Результаты расчета установившегося режима сети после установки УПК

Потоки мощности и потери напряжения					Напряжение в узлах	
Участок линии	P, кВт	S, кВА	Q, квар	ΔU, В	Номер узла	U, В
ТП–18	937,11	1018,6	352,54	94,77	18	10405,23
18–35	811,81	882,4	299,15	80,66	35	10324,57
35–61	698,65	759,4	250,95	105,77	61	10218,8
61–99	408,85	444,4	127,49	88,74	99	10130,06
99–280	366,16	398	109,31	-82,27	280	10212,33
280–281	298,08	324	126,98	1,78	281	10210,55
281–297	230	250	97,98	22	297	10188,55
ТП–297	–	–	–	311,45	–	–

Выводы: Как показали расчеты 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. Костюченко Л. П. Проектирование систем сельского электроснабжения: учеб. пособие / 3-е изд., испр. и доп. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2016. – 264 с.
2. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / 3-е изд., перераб. Кронус. – М, 2012. – 648с.
3. Костюченко Л.П., Чебодаев А.В. Электроснабжение: учеб.пособие: Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2006. – 347с.

УДК 631.544.4:628.9.041.9

### ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТЕНИЕВОДЧЕСКИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ МОДУЛЕЙ

**Сангинов М. Х.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Повышение энергоэффективности отрасли растениеводства защищенного грунта требует применения техники, созданной на научной основе. Облучательные установки в овощеводстве защищенного грунта являются эффективным инструментом управления агроценозами в силу своих специфических характеристик. Рациональное управление облученностью, спектральным составом и продолжительностью воздействия должно осуществляться по определенным закономерностям для получения урожая с требуемыми параметрами качества. Разработка рационального по энергетическим и спектральным характеристикам облучателя для тепличных технологий является целью исследования. В работе исследованы два светодиодных модуля, мощностью по 60 Вт каждый. За базовый критерий эффективности был принят показатель эффективной отдачи  $\eta_{\phi}$ . Исследования показали, что светодиодный модуль на базе светодиодов с «полным спектром» обладает самой низкой эффективностью, поскольку в них максимальная плотность излучения  $\phi=120,6$  мВт/нм приходится на  $\lambda=450$  нм, т.е. синюю часть спектра. Увеличение эффективности такого модуля при сохранении неизменной мощности достигается путем технического решения: замены части светодиодов на красные и синие.

**Ключевые слова:** Сельскохозяйственные постройки, сооружения защищенного грунта, облучательные установки, светодиодный модуль, спектр излучения, мощность источников излучения, спектрограмма, эффективность.

### INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS OF CROSS-CUTTING RADIATION MODULES

**Sanginov M. Kh.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** Improving the energy efficiency of the plant growing sector of protected soil requires the use of technology created on a scientific basis. Irradiation plants in vegetable growing of protected soil are an effective tool for managing agroecosystems due to their specific characteristics. Rational management of irradiance, spectral composition and duration of exposure should be carried out according to certain regularities for obtaining a crop with the required quality parameters. The development of a rational for the energy and spectral characteristics of the irradiator for greenhouse technologies is the goal of the study. In work two light-emitting diode modules, capacity on 60 W each are investigated. For the basic efficiency criterion, the effective return coefficient  $\eta_{\phi}$  was adopted. Studies have shown that the LED module based on full-spectrum LEDs has the lowest efficiency, because in them the maximum radiation density  $\phi=120.6$  mW/nm is at  $\lambda=450$  nm, i.e. the blue part of the spectrum. Increasing the efficiency of such a module while maintaining unchanged power is achieved by a technical solution: replacing part of the LEDs with red and blue ones.

**Keywords:** agricultural buildings, protected ground structures, irradiation facilities, LED module, radiation spectrum, power of radiation sources, spectrogram, efficiency.

**Введение.** Проблема энергосбережения является одной из актуальных в современном аграрном производстве. Особо наглядно эта проблема проявляется в области использования энергии оптического излучения.

В настоящее время уделяется большое внимание развитию промышленной светокультуры, в частности, интенсивной светокультуры растений с широким использованием искусственных

источников света. На сегодняшний момент установлен ряд фундаментальных положений о роли спектра и интенсивности фотосинтетически активной радиации (ФАР) в формировании наиболее важных составляющих продукционного процесса. Так, установлены общие закономерности воздействия излучения различного участка спектра ФАР на рост, развитие, направленность биосинтеза, фоторегуляцию и на другие процессы, влияющие на формирование конечной продукции. Исследования по этим вопросам отражены в монографиях ученых [1-2].

Повышение эффективности использования излучения искусственных источников фотосинтетически активной радиации при выращивании растений в сооружениях защищенного грунта является актуальной задачей, позволяющей решить продовольственную проблему. Решение вопроса по поиску оптимального по спектру и интенсивности излучения для различных видов основных сельскохозяйственных растений должно быть связано с получением световых кривых по накоплению хозяйственно-полезной биомассы [1].

**Методы и материалы.** В работе [3] было установлено, что регулируемые элементы конструкции облучателей влияют на энергоэффективность систем облучения. Для исследования закономерностей влияния характеристик отдельных излучающих элементов (светодиодов) на эффективность светодиодного модуля в целом были созданы два модуля мощностью по 60 Вт каждый.

Светодиодный модуль № 1 «Люминофор» (рисунок 2а) был изготовлен из 22-х светодиодов *bridgelux fullspectrum 3 w*, позиционируемых на рынке светотехнической продукции, как наиболее оптимальные с точки зрения спектральных характеристик, т.к. содержат «полный спектр» излучения, близкий к солнечному спектру с двумя максимумами в области 440 нм и 660 нм. Нужный спектр в данных светодиодах достигается путем нанесения специальных люминофоров. Аналогичным по мощности (60 Вт) для сравнения был разработан светодиодный модуль № 2 «Люминофор+660/450» из 26-ти светодиодов (рисунок 2б). Здесь использовали *bridgelux fullspectrum 3 w* – 12 шт., а также красные светодиоды с длиной волны  $\lambda=660$  нм – 10 шт. и синие светодиоды с длиной волны  $\lambda=450$  нм – 2 шт.

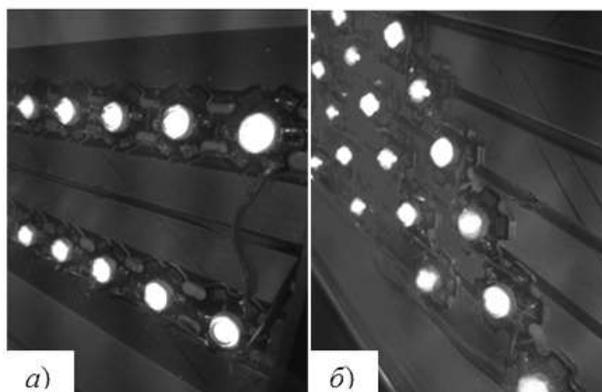


Рисунок 1 – Светодиодные модули: а) № 1 «Люминофор»; б) № 2 «Люминофор+660/450»

**Результаты.** Характеристики были исследованы на сертифицированном оборудовании [4] в Федеральном бюджетном учреждении «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае». В таблице представлены полученные характеристики светодиодных модулей.

Таблица – Характеристики светодиодных модулей

Параметры	Типы модулей	
	Светодиодный модуль № 1 «Люминофор»	Светодиодный модуль № 2 «Люминофор+660/450»
Номинальная мощность $P_n$ , Вт	60	60
Пиковое напряжение $U$ , В	36	36
Ток $I$ , мА	700	700
Потребляемая мощность $W$ , Вт·ч	61	61
Световой поток $\Phi$ , лм	1050	1280
Оптическая мощность $P$ , Вт	11,05	13,25
Фотосинтетический фотонный поток $PPF$ , мкмоль/с	46,52	59,04
Красный пик $\lambda$ , нм (спектральная плотность излучения $\phi$ , мВт/нм)	647 (74,4)	640 (224,2)

Синий пик $\lambda$ , нм (спектральная плотность излучения $\phi$ , мВт/нм)	450 (120,6)	448 (182)
---	-------------	-----------

В результате проведенных исследований получены спектрограммы по каждому модулю, представленные на рисунках 2 и 3.

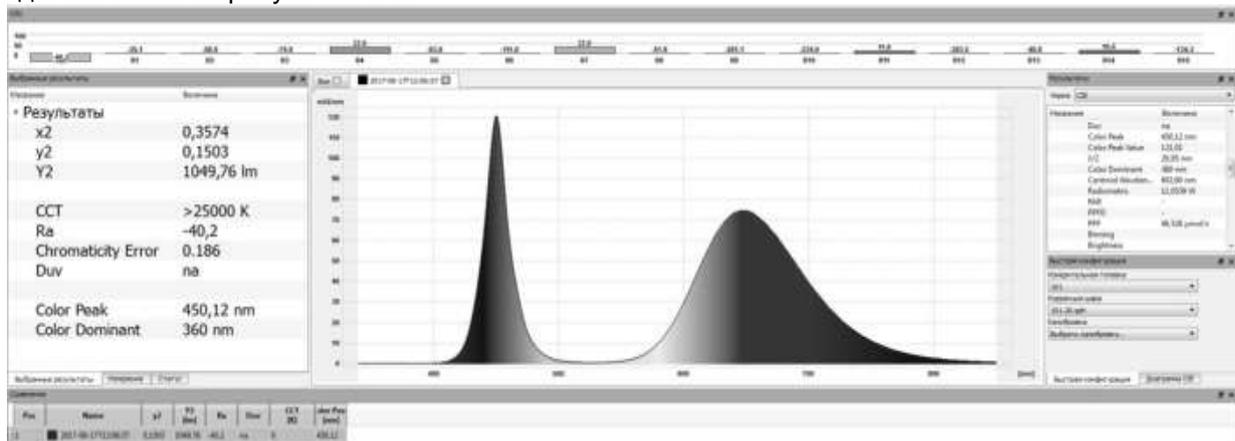


Рисунок 2 – Спектрограмма по светодиодному модулю №1

Как видно из рисунка 2, максимальная плотность излучения  $\phi=120,6$  мВт/нм приходится на  $\lambda=450$  нм, т.е. синюю часть спектра, а в красной части спектра ( $\lambda=647$  нм) максимум достигает  $\phi=74,4$  мВт/нм. При таком составе спектра наблюдается самая низкая эффективная отдача  $\eta_{\phi}=0,78$  мкмоль/Вт.

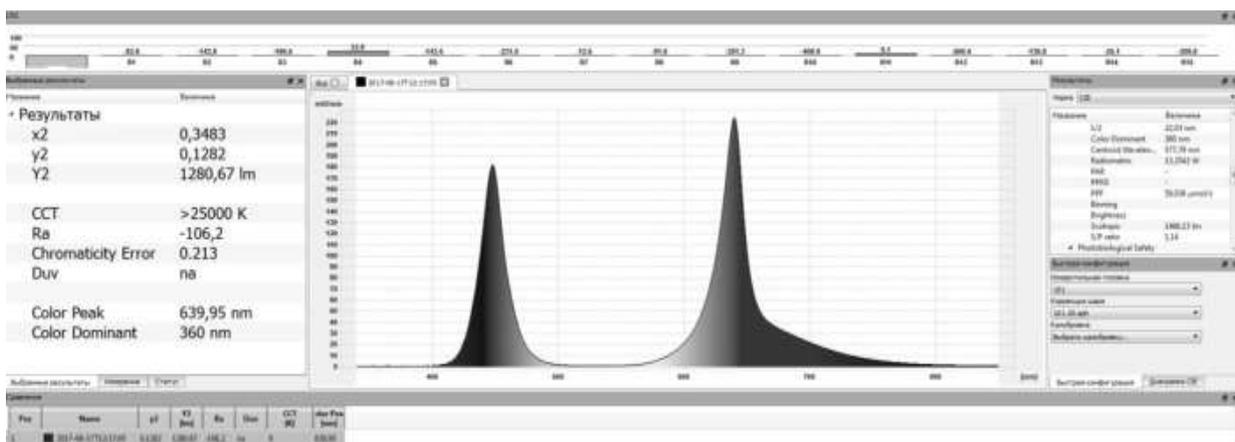


Рисунок 3 – Спектрограмма по светодиодному модулю №2

Замена части светодиодов с «полным спектром» на красные ( $\lambda=660$  нм) и синие ( $\lambda=450$  нм) дала существенное увеличение эффективной отдачи до  $\eta_{\phi} \approx 1$  мкмоль/Вт (рисунок 4) при неизменной электрической мощности.

**Выводы.** 1. Светодиодный модуль на базе светодиодов с «полным спектром» обладает самой низкой эффективностью, поскольку в них максимальная плотность излучения  $\phi=120,6$  мВт/нм приходится на  $\lambda=450$  нм, т.е. синюю часть спектра. Увеличение эффективности такого модуля при сохранении неизменной мощности достигается путем технического решения: замены части светодиодов на красные и синие. 2. Добавление светодиодов с длинноволновым красным излучением ( $\lambda=660$  нм) и синих ( $\lambda=450$  нм) светодиодов дает увеличение фотосинтезного фотонного потока на 6,9 %.

### Литература

1. Тихомиров А.А., Лисовский Г.М., Сидько Ф.Я. Спектральный состав света и продуктивность растений. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отделение, 1991. – 168с.
2. Козырева И.Н. Формирование фитопотоков светодиодных облучательных установок для выращивания сельскохозяйственных культур в условиях защищенного грунта: диссертация ... канд. техн. наук: / И.Н. Козырева. – Томск, 2014. – 119 с.
3. Долгих П.П., Сангинов М.Х., Хусенов Г.Н. Разработка и исследование конструкции тепличного облучателя с регулируемыми характеристиками // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №8. – С.32-39.

4. GL Opti Sphere 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gloptic.com/products/gl-opti-sphere-2000/?lang=ru> (Дата обращения 21.01.2018).

УДК 628.971

## СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

**Сентякова А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается система наружного освещения, рассмотрена ее классификация, и виды используемых осветительных установок.

**Ключевые слова:** лампа, световой поток, освещение, фонари, энергосбережение, светодиод.

## OUTDOOR LIGHTING SYSTEMS

**Sentyakova A.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the external lighting system, its classification and the types of lighting systems used are considered.

**Keywords:** lamp, light stream, lighting, lights, energy saving, LED.

Наружное освещение играет важную роль в обеспечении безопасности населения. Исправная работа осветительных приборов на улицах и дорогах уменьшает риск травматизма среди пешеходов, количество дорожно-транспортных происшествий. От света зависит множество факторов в человеческой жизни, основной из них комфорт и уют. В дневное время улицы освещает солнечный свет, в ночное используется искусственное освещение. Правильно установленная система наружного освещения полностью возмещает солнечный свет в темное время суток.

Наружное освещение делится на несколько типов таких как: декоративное освещение, освещение придомовых участков и частных домов, освещение городских территорий.

Декоративное освещение. Такая разновидность освещения необходима для реализации особенных архитектурных решений. Обычно используется при обустройстве парков, различных городских и общественных мест, а также частных домов. Таким способом подсвечиваются здания, мосты, площади, рекламные стенды и фонарные столбы. Если все сделать правильно, то простую местность можно превратить в настоящую сказку. В данном виде освещения не используются правила и нормы освещенности (ГОСТ, СНиП), единственное, что учитывается при декоративном освещении – эстетичность и красота. Гармоничность должна быть максимальной, все должно сочетаться с прилегающими источниками света. Например, с простым уличным фонарем или прожектором, любое несоответствие может испортить общую картину. Возможно использование любого вида света (теплый или холодный), направление светильника так же не ограничено (вверх, вправо, влево). Локальный, силуэтный и заливающий тип освещения помогают сделать из простых потоков света красивую композицию. Управление наружным освещением осуществляется с помощью специальных блоков, раскиданных по всему городу.

**Освещение придомовых участков и частных домов.** В данном случае освещение входит в планировку любого здания на этапе планирования. Подъездам каждого жилого дома уделяется особое внимание, потому что они должны быть постоянно освещены. Следует отметить, что фонари не должны выдавать слишком яркие световые потоки. Это будет мешать жильцам дома, это нарушит их сон, ведь свет будет круглосуточно «бить» в окна. В наше время включение и выключение освещения производится автоматически. Наружное освещение загородного дома имеет свои отличительные особенности. Если в частном секторе есть подъездный путь или гараж, то эти зоны должны постоянно иметь подсветку. Чаще всего это прожектор, который дает очень яркий белый свет и работает дистанционно. В некоторых случаях устанавливаются датчики движения, которые реагируют на подходящего человека или подъезжающую машину.[1]

Если собственнику нужно постоянно подсвечивать дорожку и крыльцо рядом со своим домом, он использует лампу накаливания или светодиод. Есть вариант люминесцентного освещения, но он может быть использован только в теплом климате. Дело в том, что такие лампы не работают при минусовой температуре. Дизайнерские факторы тоже очень важны, внешний вид светильника так же важен.

Фасад и двор должны быть освещены таким образом, чтобы вписываться в общий стиль здания. Например, несколько больших фонарей рядом с крыльцом, а также несколько настенных светильников дадут большое количество света и грамотно подчеркнут общий стиль оформления.

Следует устанавливать светильники и фонари, которые могут быть подрегулированы на ночные сутки. То есть давать небольшое количество света ночью.

Существуют специальные светильники, которые чаще применяют в саду. Из них создается световая линия. Существует большое количество вариантов наружного освещения частного дома, но все они подбираются индивидуально в зависимости от предпочтений хозяина. А с помощью консольных приборов (консольные светильники – это осветительные приборы устанавливаемые на кронштейнах) можно организовать эффективное освещение подъездных путей и придомовой территории. Подвесной наружный светильник обеспечит ярким светом вход на территорию. Встраиваемые приборы можно использовать для освещения крыльца и для организации декоративной подсветки всего периметра дома.

Светильники торшерного типа применяются как элементы ландшафтного дизайна в частных садах, общественных скверах и парковых зонах. Так что в освещении придомовых территорий дизайн тоже играет немаловажную роль.

*Освещение городских территорий.* Наружное освещение городских территорий одним из важнейших факторов безопасности жителей. Также это касается архитектурных и дизайнерских нюансов, которые могут быть грамотно выполнены при правильном подходе. Такой тип наружного освещения помогает осветить: улицы для людей; дороги для автомобилей; жилые секторы; частные объекты или промышленные предприятия; бизнес-центры и торговые точки; муниципальные учебные заведения, такие как школа или университет. Управление наружным освещением осуществляется с помощью диспетчера или включается и выключается в определенное время суток.[1]

Консольные светильники монтируются на столбах и вертикальных опорах при помощи специальных крепежных элементов – Г-образных кронштейнов. Световой поток направляется сверху вниз, поэтому светильники устанавливаются на большой высоте. Такие приборы – оптимальный вариант для освещения тротуаров, площадей, городских автомобильных дорог, железнодорожных переездов. Консольные светильники для магистралей и скоростных шоссе оснащаются мощными лампами с высоким индексом цветопередачи. Такие источники света обеспечивают яркое и контрастное освещение объектов и повышают безопасность дорожного движения.

Венчающие светильники направляют световой поток снизу вверх и используются в качестве декоративной подсветки парковых зон, аллей, памятников, фонтанов. Установку светильников необходимо выполнять на такой высоте, чтобы исключить ослепление прохожих.

Важные критерии светильников:

- хорошо освещает прилегающие территории независимо от его размещения. Соответствие всем нормам и требованиям.
- дополнительная безопасность на дороге и в пешеходной зоне. Уже давно доказано, что хорошее освещение предотвращает аварии.
- эстетичная сторона ламп и фонарей, а также не «резать» глаз прохожих, выполнение архитектурной и дизайнерской функции.
- большой эксплуатационный срок, чтобы не нужно будет их менять каждый год. Долговечность очень важный критерий, ведь все осветительные приборы работают часами и постоянно подаются невероятному напряжению и нагрузке. Поэтому корпус таких фонарей должен обладать максимальной прочностью, надежностью и устойчивостью к повреждениям. Плафоны обычно имеют удароустойчивое стекло.
- экономия. Современный мир имеет катастрофические энергетические проблемы, поэтому нужно экономить на этом параметре. Небольшой город потребляет невероятное количество энергии в сутки, поэтому нужно заменять устаревшие фонари на более экономичные варианты. Лучший вариант – светодиодное освещение, которое к тому же обладает большим эксплуатационным сроком и надежностью.

*Разновидности фонарей для наружного освещения.* Основные критерии, по которым выбираются фонари:

- качество;
- эстетичность;
- срок эксплуатации.

Именно они обеспечат освещение городских территорий нужным светом, а жителей – безопасностью. Больше всего внимания уделяется светильникам, которые ставят на парковые зоны, зоны отдыха. Тут лампы выполняют всевозможные функции безопасности, декора и освещения. Фонари можно квалифицировать по их типу: на маслянистой основе; газовая лампа; разновидность с лампой накаливания; светодиодное освещение; индукционное освещение; с несколькими дуговыми лампами.[2]

Изначально было керосиновое освещение, в результате электрификации городов и населенных пунктов начали использовать лампы накаливания, что упростило жизнь человечества. Это было выгоднее и дешевле, однако электрические затраты были высокими. Но так как лампы накаливания имеют ограниченный ресурс (недолговечность использования) и тусклую освещаемость,

на смену им пришли люминесцентные лампы. У них более холодное освещение, фонари стали светить ярче. Энергозатраты остались прежними.

В настоящее время более актуально использовать светодиодное освещение. Оно сравнимо по экономичности и светоотдаче с натриевыми лампами низкого давления, а цвет света может быть любым. Химический состав полупроводящей основы может быть разным, и меняя его можно получить монохроматический свет любого цвета и световой температуры. По сравнению с газоразрядными лампами, светодиоды экологически безопасны, их утилизация не так специфична, как для ламп содержащих ртуть. Срок службы светодиодов сильно превосходит газоразрядные лампы - до 100000 часов. Светодиод (LED) – это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение. LED – это сокращение от английского Light-Emitting Diode, что переводится как – «Светоизлучающие диоды».[3]

Светодиодные светильники для освещения улиц и автодорог уже давно работают в США, всюду в Китае, в Европе, в России только начали освещать улицы светодиодами. Установленные на опоры освещения различной высоты. Внедрение светодиодного освещения – это один из значительных шагов к энергосбережению в нашей стране, направленных на экономию топливно-энергетических ресурсов.

### Литература

1. Козловская В.Б., Радкевич В.Н., Сацукевич В.Н. Проектирование систем электрического освещения: учебно-методическое пособие. – Минск: БНТУ, 2008. – 133 с.
2. Кнорринг Г.М., Фадин И.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения – 2-е изд., пере- раб. и доп. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние, 1992. – 448 с
3. Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

УДК 621.311:658.26

### **К ВОПРОСУ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ**

**Степанова Э.И., Дебрин А.С.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Бастрон А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Ветроэнергетические установки производства «EDSGroup» (Россия) могут быть объединены в составе ветропарков мощностью от 8 до 180 кВт, которые в свою очередь объединяются в составе одной ВЭС.

**Ключевые слова:** энергия ветра, ветроэнергетическая установка (ВЭУ), ветропарк (ВП), ветроэлектрическая станция (ВЭС).

### **TO THE QUESTION OF ELECTRIC SUPPLY OF CONSUMERS FROM WIND POWER STATIONS**

**Stepanova E.I., Debrin A.S.**

**Scientific adviser: Ph.D., Associate Professor Bastron A.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** Wind power plants produced by EDSGroup (Russia) can be united in wind parks with a capacity from 8 to 180 kW, which in turn are combined as one wind farm.

**Key words:** wind power, wind power plant (VEU), wind farm (VP), wind power station (VES).

Одним из возобновляемых источников энергии является ветер. Общие запасы энергии ветра в мире оценены в 170 трлн.кВт·ч, в год, что примерно в восемь-девять раз превышает существующее на сегодняшний день мировое потребление электроэнергии.

Как показали исследования, проведенный Красноярским государственным аграрным университетом, Сибирским федеральным университетом и другими исследователями [1 - 3], на территории Красноярского края имеется технический и экономический потенциал ветровой энергии.

Как показали исследования, проведенные Южно-Уральским государственным аграрным университетом (ЮУрГАУ) под руководством д.т.н., профессора Шерьязова С.К., для обеспечения потребляемой электрической энергией возможно использование как одной, так и нескольких ветроэнергетических установок (ВЭУ), которые могут быть объединены в ветропарки (ВП) в составе ветроэлектрической станции (ВЭС) [4, 5]. Для эффективного электроснабжения потребителей необходимо определить количество ВЭУ в составе ВП и ВЭС. Для этого ЮУрГАУ предложены математические модели, позволяющие определить удельные затраты на выработку и передачу электрической энергии от ВЭС с ограничениями по мощности ВЭС и возможной выработки

электрической энергии, исходя из ожидаемой энергии ветра, поступающей на территорию с заданной площадью. Для передачи электрической энергии ЮУрГАУ рассчитаны линии электропередачи внутри ВЭС и по внешней сети. При этом оптимальное количество ВЭУ для эффективной выработки электрической энергии может отличаться от необходимого количества установок по условию передачи электроэнергии в составе ВЭС. Тогда для минимизации затрат при передаче электроэнергии ЮУрГАУ предложено объединить ВЭУ сначала в составе ВП, а для минимизации затрат на выработку - объединить несколько ВП уже в составе одной ВЭС. Выбранные ВП могут располагаться на одной территории, вблизи друг от друга или на определенном расстоянии в зависимости от местных условий.

Расстояния от ВЭУ до ЦП ВЭС ( $\Sigma L_1$ ) и от центрального пункта приема электрической энергии (ЦП) до потребителя ( $\Sigma L_2$ ) с учетом охранной зоны можно определить выражениями [4, 5]:

$$\Sigma L_1 = k_1 x d_{\text{ВК}}; \quad (1)$$

$$\Sigma L_2 = k_2 x d_{\text{ВК}} + 300, \quad (2)$$

где  $k_1, k_2$  – поправочные коэффициенты, учитывающие длину линии электропередач в зависимости от количества ВЭУ в составе ВЭС. Установленные зависимости поправочных коэффициентов от количества ВЭУ ( $x$ ) в составе ВЭС позволили ЮУрГАУ получить выражение для определения суммарной длины линии электропередачи [4, 5]:

$$\Sigma L_1 = 3,3x^{1,5}d_{\text{ВК}}; \quad (3)$$

$$\Sigma L_2 = 2,86x^{1,0,7}d_{\text{ВК}} + 300. \quad (4)$$

На рис. 1 в качестве примера приведена схема расположения девяти ВЭУ в составе ВЭС. Внутренней (заштрихованной) линией связаны ВЭУ с ЦП ВЭС, откуда подается питание по внешней (сплошной) линии от ВЭС потребителям или на магистральный участок электрической сети. Наружная линия имеет охранную зону длиной 300 м. Необходимые капиталовложения на электроснабжение зависят от количества ВЭУ в составе ВЭС. При этом ЮУрГАУ установлены зависимости длины линии электропередачи от количества и параметров ВЭУ [5].

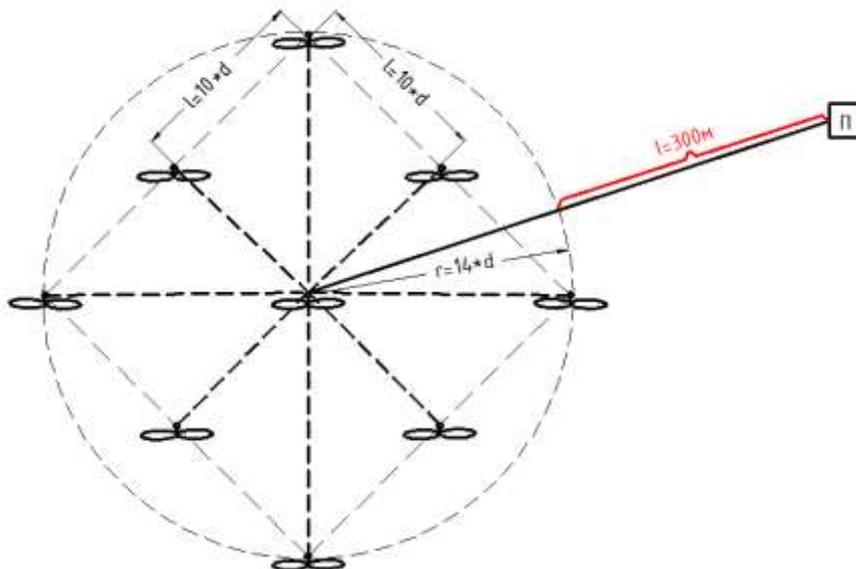


Рисунок 1 – Схема ВЭС из 9 ВЭУ[6]

При использовании несколько ВЭУ в составе ВЭС сразу возникают вопросы их согласованной работы. Также, для широкого внедрения ВЭС и отдельных ВЭУ в России и, в частности, в Красноярском крае, необходимо наличие типоразмерного ряда ВЭУ. На наш взгляд, для условий Красноярского края наиболее подходящими ВЭУ являются ВЭУ, предлагаемые российскому рынку «EDSGroup» [7], имеющей собственное производство ВЭУ мощностью в диапазоне от 0,5 до 60 кВт.

Принципиальная электрическая схема ВЭУ (рисунок 2), производимых «EDSGroup» (Россия) идентична для всего ряда типоразмеров ВЭУ.

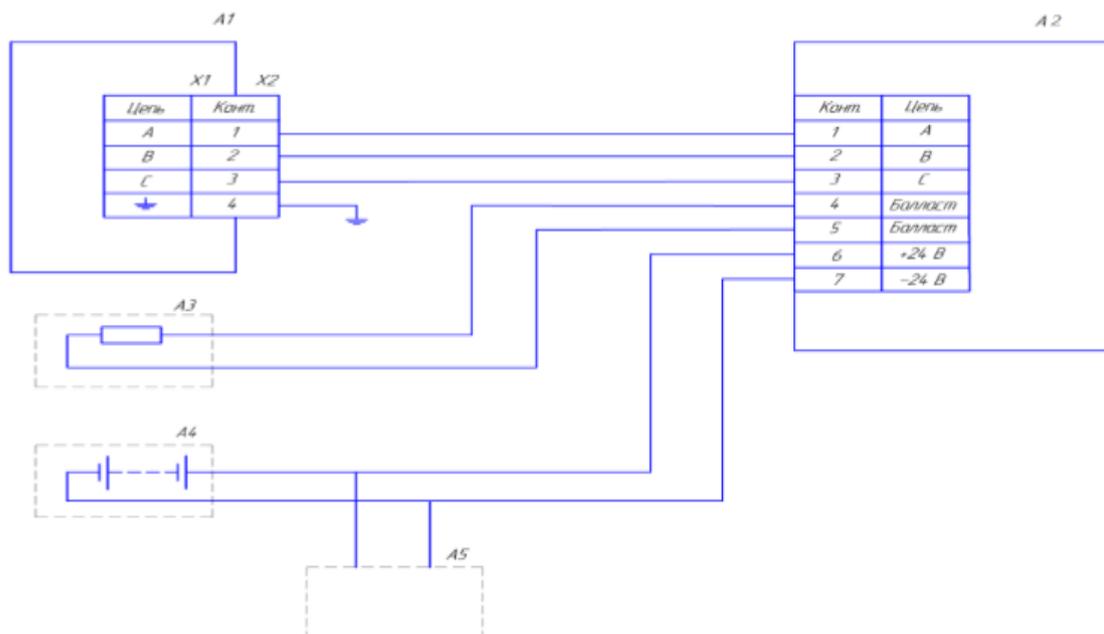


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема ВЭУ «EDSGroup»[7]:

А 1 – генератор ВЭУ; А 2 – контроллер; А 3 – балласт; А 4 – блок аккумуляторов; А 5 – инвертор

На клеммах генератора переменного тока (А 1) напряжение и частота изменяются в зависимости от скорости вращения ветроколеса. Такое напряжение нельзя подавать потребителям напрямую, т.к. оно не соответствует ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

Напряжение с электрогенератора подается на блок А 2, в котором установлены выпрямитель и контроллер. С этого блока напряжение поступает на аккумуляторный блок А 4, благодаря чему несколько ВЭУ могут работать параллельно, на один аккумуляторный блок, образуя ветропарк (ВП). Переменный ток потребители получают через инвертор А5.

Если мощность ВП велика, а потребитель находится на значительном расстоянии, то дополнительно устанавливают трансформатор 0,4/10 кВ, повышая напряжение до 10 кВ для снижения потерь в линии.

С учетом рекомендаций ЮУрГАУ[4, 5], ВП мощностью от 8 до 180 кВт могут быть скомплектованы из ВЭУ производства «EDSGroup», ближайший офис которой находится в г. Омске [7] (см. табл. 1).

Таблица 1 – Рекомендуемая мощность ВП и длина питающей линии в зависимости от мощности ВЭУ при передаче электроэнергии по сети напряжением 0,4 кВ

$P_{ВЭУ}$ , кВт	0,5	1	2	3	5	7	10	15	20
ВЭУ производства «EDSGroup»	«Condor Home» «S.A.V.»	«Condor Home» «S.A.V.» «Falcon Euro»	«Condor Home» «S.A.V.» «Falcon Euro»	«Condor Home» «S.A.V.» «Falcon Euro»	«Condor Home» «S.A.V.» «Falcon Euro»	«S.A.V.» «Falcon Euro»	«S.A.V.» «Falcon Euro»	«S.A.V.» «Falcon Euro»	«Falcon Euro» «Condor Air»
$P_{ВП}$ , кВт	8-12	12-18	18-32	32-45	45-80	55-80	80-100	100-120	100-180
$L_2$ , м	330-370	330-370	340-370	360-400	380-430	380-440	380-460	380-460	380-460

Таким образом, ВЭУ производства «EDSGroup» (Россия) могут быть объединены сначала в составе ветропарков мощностью от 8 до 180 кВт, которые в свою очередь объединяются в составе одной ВЭС.

### Литература

1. Чебодаев А.В. Районирование Красноярского края, республик Хакасия и Тыва по ветровым зонам /А.В.Чебодаев, А.В.Бастрон// Промышленная энергетика. 2002. № 8. С. 48.
2. Бастрон А.В. К вопросу использования ветроэнергетических установок в АПК Красноярского края, республик Хакасия и Тыва / А.В.Бастрон, Н.Б.Михеева, А.В.Чебодаев// Вестник КрасГАУ. 2010. № 4. С. 262 – 269.

3. Бастрон А.В. Ветроэнергетика Красноярского края / А.В. Бастрон, В.А.Тремясов, Н.В.Цугленок, А.В.Чебодаев// Красноярск, Красноярский ГАУ, 2015. – 252 с.

4. Шерьязов С.К. Ветроэлектрическая станция в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / С.К.Шерьязов, М.В. Шелубаев// АПК России. 2017. Том 24, №1. С. 142 – 148.

5. Шелубаев М.В. Обоснование параметров ветроэлектрической станции на базе ветроэнергетических установок малой мощности для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей : автореф. дис. ... канд. наук. Челябинск, 2015. – 22 с.

6. Шерьязов С.К., Шелубаев М.В. Разработка метода определения ветропарка // Вестник КрасГАУ. Красноярск, 2014. Вып. 10. С. 182 – 187.

7. Ветрогенераторы от российских производителей / EDSgroup // <http://energy-ds.ru/about-company.html> (дата обращения 10.03.2018).

**УДК 62.65**

### **РАЗРАБОТКА ИНДУКЦИОННОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ПОНИЖЕННОЙ МЕТАЛЛОЁМКОСТИ**

**Тарасов Д.Ю., Василенко А.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в данной статье описывается что такое индукционный нагрев, наиболее перспективные направления применения индукционного нагрева жидкостей, выявленные недостатки и пути их решения.

**Ключевые слова:** индукционный, нагрева, жидкостей, металлоёмкостью, металл, КПД, корпуса, камеры.

#### **DEVELOPMENT OF INDUCTION WATER HEATER OF REDUCED METAL VALVE**

**Tarasov D. Yu., Vasilenko A. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** This article describes what is induction heating, the most promising directions of using induction heating of liquids, the identified shortcomings and ways to solve them.

**Key words:** induction, heating, liquids, metal consumption, metal, efficiency, enclosures, chambers.

Индукционный нагрев - нагрев токопроводящих тел за счёт возбуждения в них электрических токов переменным электромагнитным полем [1]. Особенность индукционного нагрева заключается в том, что тепло без потерь передается жидкости, так как источник тепла находится в ней, этим объясняется высокий КПД (до 98%).

Наиболее перспективным направлением применения индукционного нагрева жидкостей является их использование в системах отопления и горячего водоснабжения. В системах отопления индукционные нагреватели используются как самостоятельно, так и комбинированно. При комбинированном использовании всю жидкость до заданной температуры нагревает основной источник тепла (печь работающая на дровах, угле, дизельном топливе и т.д.), после эту температуру поддерживает индукционный нагреватель. В качестве теплоносителя используется не только вода, а также масло и антифриз, что расширяет их круг применения.

Одним из недостатков индукционных нагревателей жидкости является большой вес, вызванный большой металлоёмкостью конструкции. Металл не только увеличивает вес конструкции, но и снижает безопасность, так как корпус контактирует с водой. Хотя индукционные водонагреватели и имеют высокую степень безопасности, нельзя упускать тот факт, что весь металл подвержен коррозии, поэтому при продолжительной эксплуатации устройства есть вероятность разрушения стенок внутреннего пространства рабочей камеры и появление контакта катушки с нагреваемой жидкостью.

Кроме этого металл хорошо проводит тепло. Часть тепла отдаётся через стенки корпуса в помещение, снижая КПД. Этот эффект наблюдается и у многокамерных индукционных нагревателей, когда через стенки часть тепла нагретой жидкости передает подаваемой холодной воде, тем самым уменьшая температуру на выходе.

Известен индукционный нагреватель для нагрева жидкости (рисунок 1), состоящий из герметичного корпуса, патрубков для подвода и отвода нагреваемой жидкости, стакана с двойными стенками и кольцевым дном, установленного в корпусе, индукционной катушки, размещенной между стенками стакана, крышки стакана с технологическими отверстиями для электрического подключения (137709 Н05В 6/10).

Недостатком данного устройства является высокая металлоемкость конструкции и дополнительные потери температуры нагреваемой жидкости при переходе от внутренней камеры нагрева к наружной.

На основании вышеизложенного материала была поставлена задача разработки индукционного нагревателя жидкости с более высоким КПД и меньшей металлоемкостью.

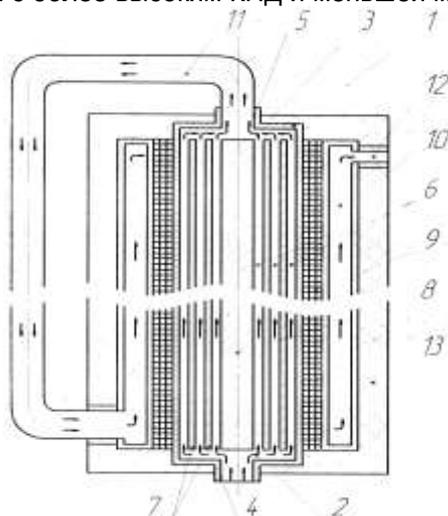


Рисунок 1 – Индукционный нагреватель жидкости с выдерживателем [2].

Указанная задача решается тем, что в отличие от прототипа, корпус и конструктивные элементы установки выполнены из диэлектрического материала (например полимера), а для нагрева жидкости внутри установки имеется металлическая сетка.

На рисунке 1 представлен общий вид устройства для нагрева жидкости.

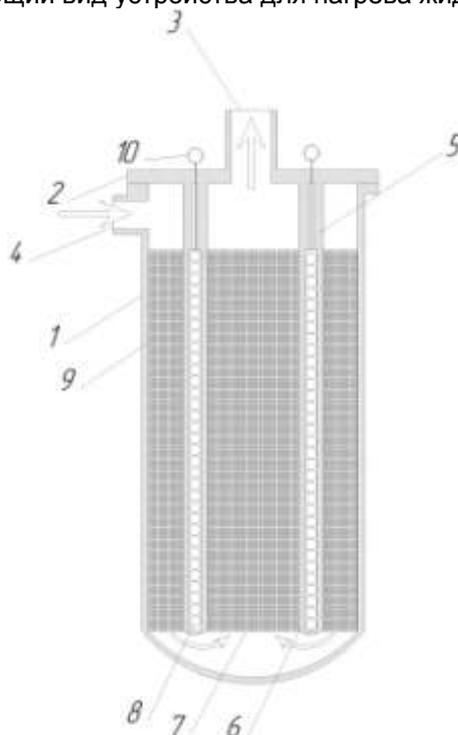


Рисунок 2 – Общий вид нагревателя жидкости

Устройство состоит из герметичного корпуса 1, патрубков для подвода 2 и отвода 3 нагреваемой жидкости 4, стакана 5 с двойными стенками 6, кольцевым дном 7, крышкой 2 и вводом под контакты 10, установленного в корпусе 1, индукционной катушки 8, размещенной между стенками 6 стакана 5, металлической сетки 9.

Устройство работает следующим образом. Нагреваемая жидкость поступает в патрубок подвода жидкости и за счет напора, создаваемого внешним циркуляционным насосом, омывая металлическую сетку 6, проходит вниз устройства и, пройдя через стакан 3 с металлической сеткой 6, выходит из него через патрубок отвода жидкости. При подключении индукционной катушки 4 к источнику переменного тока происходит индукционный нагрев металлической сетки 6, из-за

образующихся в ней вихревых токов и процессов перемагничивания. За счет принудительной конвекции между поверхностью металлической сетки 6 и омывающей его жидкостью происходит теплообмен, то есть нагрев жидкости.

Данное устройство может быть применено, например, для нагрева жидкости в замкнутом контуре систем отопления.

Продолжением дальнейших исследований является создание действующего образца, разработка методики проведения опытов, изготовление лабораторного стенда с системой автоматизации, управления и контроля.

#### Литература

1. Академик. [Электронный ресурс], URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/90529>, (дата обращения 10.03.2018г.)

2. Пат. № 137709 Российская Федерация H05B 6/10. Индукционный нагреватель жидкости с выдерживателем/ Макарова Галина Васильевна, Соловьев Сергей Викторович, Шилин Владимир Александрович - № 2013132114; заявл. 10.07.2013; опубл. 27.02.2014.

УДК 631.365.22

#### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА**

**Худенко В.Д.**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье описывается повышение экономической эффективности процесса сушки зерна путем объединения установок в поточную линию обработки зерна.

**Ключевые слова:** сушка, зерно, экономическая эффективность, поточная обработка, процесс, сельское хозяйство, качество.

#### **THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE DRYING PROCESS OF GRAIN**

**Khudenko V.D.**

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** This article describes the increase in the economic efficiency of the grain drying process by combining plants in the production line of grain processing.

**Keywords:** drying, grain, economic efficiency, flow processing, process, agriculture, quality.

**Введение.** Одной из важных проблем в сельскохозяйственном производстве является обеспечение сохранности выращенного урожая. В поточной технологии послеуборочной обработки зерна сушка является наиболее сложной и энергоемкой операцией. Поэтому обоснование направления развития технологий и технических средств, обеспечивающих минимальные затраты антропогенной энергии при рациональном использовании природных ресурсов и возможном меньшем загрязнении окружающей среды, рассматривают сейчас как актуальную научную и практическую проблему [1].

В то же время опыт передовых хозяйств показывает, что производство высококачественного зерна является выгодным – уровень рентабельности не менее 40 %. В ближайшие годы можно прогнозировать рост спроса на новую технику для послеуборочной обработки и хранения зерна. Увеличение валовых сборов зерна и уменьшение удельных затрат на его производство возможно лишь путём разработки и внедрения высокоэффективных технологических средств мирового уровня на основе концептуальных положений их развития [2].

**Общая характеристика объекта проектирования с описанием технологической схемы.** Местом проведения исследований являлось ООО СХП «Осень», расположенное в центральной части Красноярской лесостепи в Сухобузимском районе. Центральная усадьба находится в деревне Карымская в 33 км к северу от г. Красноярска.

ООО СХП «Осень» – сельскохозяйственное предприятие, основными отраслями являются выращивание зерновых и зернобобовых культур. Общая площадь землепользования составляет 3828 га, в том числе: пашня – 3295, сенокосы – 32, пастбища – 403, лес – 69, строения – 21 га.

Объектом проектирования выбран цех по обработке зерна производительностью 25 т/ч, предназначенный для послеуборочной обработки зерновых, зернобобовых и других культур продовольственного и фуражного назначения с доведением их до базисных кондиций.

Расчетная мощность цеха 3400 тонн в сезон продовольственного зерна базисных кондиций при влажности поступающего вороха 16 %, засоренности до 20 %, в том числе содержанием крупной примеси до 5 %. Выход готовой продукции – 85 % от общего количества вороха. В цехе допускается обработка зерна с влажностью до 18 %.

Цех обработки зерна состоит из следующих отделений: отделение приема временного хранения и предварительной очистки производительностью 50 т/ч; очистительное отделение производительностью 25 т/ч иочистительно-сушильной установки КЗС-20Ш производительностью 16 т/ч.

Организация процесса обработки зерна соответствует современным прогрессивным, техническим и технологическим решениям. Все операции по приему вороха, обработке готовой продукции и отходов механизированы. Уровень механизации производственных процессов – 100%.

Технологический процесс зерноочистительного цеха не был основан на принципе поточной обработки зерна. Образование единой поточной технологической линии по приему, очистке и сушке зерна обеспечивает доведение его качества до базисных кондиций при снижении энергетических затрат за счет интенсификации работы оборудования и исключения технологических простоев.

**Расчет экономической эффективности процесса.** Экономическую эффективность оцениваем по годовому экономическому эффекту [3, 4].

Величина капиталовложений определяется по выражению:

$$K = K_0 + K_{Х.Т.} + K_{С.М.Р.} \quad (1)$$

где  $K_0$  – стоимость оборудования системы, руб.;

$K_{Х.Т.}$  – расходы на хранение и транспортировку, руб.;

$K_{С.М.Р.}$  – стоимость строительно-монтажных работ, руб.

Основные технические данные для сушильной установки, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет капиталовложений

Наименование машин и оборудования	Марка, тип	Кол-во	Составляющие капиталовложений на единицу оборудования, руб.			Общие капиталовложения, руб.
			Стоимость оборудования системы	Стоимость строительно-монтажных работ	Расходы на хранение и транспорт	
Очистительно-сушильная установка	КЗС-20Ш	1	2667563	666891	320108	3654562

Эксплуатационные затраты включают текущие расходы, связанные с эксплуатацией оборудования.

$$И = И_{ам} + И_{т.р.} + И_{з.п.} + И_{эз} + И_{пр} \quad (2)$$

где  $И_{ам}$  – затраты на амортизацию оборудования и строений, которая состоит из затрат на реновацию и капитальный ремонт, руб./год;

$И_{т.р.}$  – расходы на текущий ремонт оборудования, руб./год;

$И_{з.п.}$  – заработная плата персонала, руб./год;

$И_{эз}$  – расходы на электроэнергию, руб./год;

$И_{пр}$  – прочие расходы, руб./год.

Годовые эксплуатационные расходы по КЗС-20Ш определяются:

1) Затраты на амортизацию оборудования определяются:

$$И_{ам} = \frac{\alpha_{ам} \cdot K}{100} \quad (3)$$

где  $\alpha_{ам}$  – коэффициент (норма) амортизации, при сроке эксплуатации оборудования 7 лет, %;

2) Затраты на текущий ремонт определим:

$$И_{т.р.} = \frac{\alpha_{т.р.} \cdot K}{100} \quad (4)$$

где  $\alpha_{т.р.}$  – норма отчислений на текущий ремонт и обслуживание, %;

3) Расчёт заработной платы персонала производится:

$$И_{з.п.} = ТС \cdot Т \cdot k_{д} \cdot k_{р} \cdot k_{с} \quad (5)$$

где ТС – часовая тарифная ставка, руб./ч;

Т – затраты рабочего времени, ч;

$k_{д}$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда;

$k_{р}$  – районный коэффициент;

$k_{с}$  – отчисления на социальное страхование.

4) Затраты на электроэнергию определим:

$$I_{\text{э.э}} = W_{\text{год}} \cdot T \quad (6)$$

где  $W_{\text{год}}$  – годовое потребление электроэнергии, кВт·ч;  
 $T$  – тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч.

$$W_{\text{год}} = P \cdot t \quad (7)$$

где  $P$  – мощность электроустановок, кВт;  
 $t$  – время работы оборудования, час.

5) Прочие расходы определяются выражением:

$$I_{\text{пр}} = \Sigma I \cdot 0,3 \quad (8)$$

где  $\Sigma I$  – суммарные издержки, руб.

Все годовые эксплуатационные расходы сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Годовые эксплуатационные расходы

Показатели	Сумма
Эксплуатационные затраты, руб./год, в том числе:	660400
величина амортизационных отчислений	226583
отчисления на текущий ремонт	45317
затраты на оплату труда	43312
затраты на электроэнергию	313740
прочие расходы	31448

Реализация проекта обеспечивает повышение качества сушки зерна.

Годовой экономический эффект определяем по формуле [4]:

$$R_t = D_1 + D_2 \quad (9)$$

где  $D_1$  – дополнительный доход за счет реализации продукции более высокого качества и по более высокой цене, руб./год.

$D_2$  – дополнительный доход за счет снижения потерь зерна, руб./год.

$$D_1 = (C_{\text{пр}} - C_{\text{БАЗ}}) \cdot Q \quad (10)$$

где  $Q$  – объем обрабатываемого (дополнительно высушиваемого) зерна, т;

$C_{\text{пр}}$  – стоимость продукции более низкого качества, т/руб.;

$C_{\text{БАЗ}}$  – стоимость продукции более высокого качества, т/руб.

$$D_2 = \Delta Q_{\text{пот}} \cdot C \quad (11)$$

где

$$\Delta Q_{\text{пот}} = 0,02 \cdot Q_{\Sigma} \quad (12)$$

где  $Q_{\Sigma}$  – валовый сбор, т.

Чистый дисконтированный доход определяется:

$$\text{ЧДД} = \sum (R_t - Z_t) \cdot 1 / (1 + E)^t \quad (13)$$

Под сроком окупаемости капиталовложений понимается срок, за который окупится вложенный в реконструкцию капитал.

Срок окупаемости капиталовложений в реконструкцию определяется следующим образом:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{R_t - I} \ll T_{\text{инв}} \quad (14)$$

Основные экономические показатели сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Основные экономические показатели

Показатели	Величина
Общие капиталовложения, руб.	3654562
Эксплуатационные затраты, руб./год	660400
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	7320
Срок окупаемости капиталовложений, года	1,6
Годовой экономический эффект, руб./год	2931200
в том числе:	
дополнительный доход за счет реализации продукции более высокого качества, руб./год	2851200
дополнительный доход за счет снижения потерь зерна, руб./год	80000

## **Выводы**

1. Проект реконструкции сушильного комплекса экономически эффективен и может быть реализован.
2. Дополнительный доход от реализации проекта будет получен за счет повышения качества продукции и снижения потерь зерна, он составит около 4000 руб. /га.
3. ЧДД за три года составит 7320 тыс. руб., срок окупаемости около 1,6 года.
4. Объединение зерноочистительных машин ООО СХП «Осень» Сухобузимского района в поточную линию и их автоматизация позволили повысить производительность труда, снизить себестоимость обработки зерна в 1,2 раза по сравнению с использованием этих же машин в разрозненном виде. Годовой экономический эффект составил 2931,2 тыс. руб.
5. Достоинствами проекта также является сокращение энергоемкости продукции, а также повышение ее конкурентоспособности за счет высокого качества.

## **Литература**

1. Бастрон Т.Н., Чирухина Н.М. Энергосберегающие режимы сушки овса активным вентилированием. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. №4. С. 192.
2. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна / Н.И. Малин. – М.: КолосС, 2004. – 240 с.
3. Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. [и др.] «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов». Москва, Экономика, 2000 – 421 стр.
4. Михеева Н.Б. ЭУМК Организация и управление производством на с.-х. предприятиях / Н.Б. Михеева. – ФГБОУ ВПО Красноярский государственный аграрный университет, 2007. – 593 с.

УДК 631.68.

### **БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Черненко А.С., Бривкольн С.Н.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описываются виды технологий безотходного производства в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** ТБО, безотходное производство, отходы животноводства, отходы растениеводства, биогазовые установки, пеллеты, брикеты.

### **NON-WASTLE TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL PRODUCTION**

**Chernenko A.S., Brivkoln S.N.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the types of technologies of non-waste production of agriculture.

**Keywords:** solid waste, waste-free production, livestock waste, crop waste, biogas plants, pellets, briquettes.

**Введение.** Твердые бытовые и промышленные отходы (БО и ТП) повсеместно сопровождают любую человеческую деятельность. К тому же резкий рост потребления в последнее десятилетие во всем мире привел к существенному увеличению объемов всех видов отходов. В настоящее время масса твердых бытовых и промышленных отходов, ежегодно поступающих в биосферу, достигла почти геологического масштаба.

Использование безотходных производств может решить проблему загрязнения в окружающей среды. Наиболее перспективной безотходной энергосберегающей технологией является технология с использованием вторичных источников энергии. Безотходным называется производство, при котором все сырье и даже отходы все равно превращаются в готовую продукцию. В настоящее время данную тему рассматривают как актуальную научную и практическую проблему [2].

**Утилизация отходов.** Управлением Росприроднадзора по Красноярскому краю были приняты формы федеральной статистической отчетности № 2-ТП (отходы) за 2016 г. от 1817 предприятий края. Обработка и систематизация данных была произведена Центральным аппаратом Росприроднадзора. Полученные по данным обработки форм сведения об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов производства и потребления в Красноярском крае в 2015 и 2016 г. приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Показатели образования отходов, тыс.т

Показатели	Годы	Итого	По классам опасности для окружающей среды				
			1	2	3	4	5
Объем отходов у отчитавшихся организаций на начало года	2015	1 008358,5	0,007	0,164	537,4	39 406,8	968 414,1
	2016	1 042773,8	0,005	0,164	527,5	37 944,2	1004301,9
Образование отходов за отчетный год	2015	371 229,2	0,168	0,216	547,1	1 989,4	368 692,3
	2016	366 980,9	0,208	0,329	62,6	1 719,4	365 198,3
Объем отходов у отчитавшихся организаций на конец года	2015	1042650,2	0,006	0,164	538,7	40067,4	1002043,9
	2016	1090444,1	0,062	0,167	534,8	39118,2	1050790,8

Из данных таблицы 1 видно, что количество отходов накапливается, самое большое увеличение наблюдается у отходов с низкой степенью опасности (4 и 5 класс). В эти классы входят, в том числе и отходы лесопереработки и сельскохозяйственного производства (отрасли растениеводства, животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции). Классификация отходов производится по классифицированному каталогу, который утвержден Министерством природных ресурсов и экологии РФ Приказ № 242 от 22 мая 2017 года.

Безотходное производство – это замкнутый цикл, который можно сравнить только с природными экологическими системами, в основе которых выступают биогеохимические круговороты веществ. Создание безотходного производства представляет постепенный и длительный процесс, для которого требуется решение ряда экономических, технологических, психологических, организационных и других задач.

Переработка отходов – технологическая операция или совокупность технологических операций, в результате которых из отходов производится один или несколько видов товарной продукции. Утилизация отходов – более широкое понятие, чем переработка, так как включает все виды их использования, в том числе в качестве топлива для получения тепла и энергии, а также для полива земель в сельском хозяйстве, закладки выработанного горного пространства и т.д.

В энергетике безотходные технологии производства нужно направить на разработку новых способов сжигания топлива и получение топлива из отходов производства.

На сегодняшний день, современные многофункциональные агропромышленные предприятия располагают значительной базой для того, чтобы обеспечить безотходное и малоотходное производство, благодаря которому усовершенствуется использование сырьевых вторичных ресурсов. Налаженное безотходное и малоотходное производство упростит логистику и снизит затраты на сырьевые запасы. Это, в частности, будет отражаться на себестоимости и снижении затрат, в итоге вырастет прибыль.

**Отходы растениеводства.** При производстве сельскохозяйственной продукции требуются значительные затраты энергоресурсов как в растениеводстве, так и в животноводстве: топливо для сельскохозяйственных машин, электрическая энергия для сушки зерна и обеспечения нужд перерабатывающей промышленности, обогрев сельскохозяйственных помещений, горячее водоснабжение, электрификация технологических процессов, переработка продукции животноводства и т.д. Энергоресурсы на селе тратятся и в коммунально-бытовой сфере в виде угля, газа, дров, электрической энергии. В Красноярском крае ежегодно производится около 1 млн. 700 тыс. тонн соломы (рисунки 1) [2].

При переработке отходов растениеводства можно использовать абляционную установку, предложенную Жарковым Г.В. Абляционная установка предназначена для получения высококалорийного горючего газа путем разложения сыпучего топлива в закрытом объеме без доступа воздуха для питания двигателей внутреннего сгорания, которые вырабатывают электрическую и тепловую энергию в отсутствие энергоснабжения на сельхозпредприятиях [3].

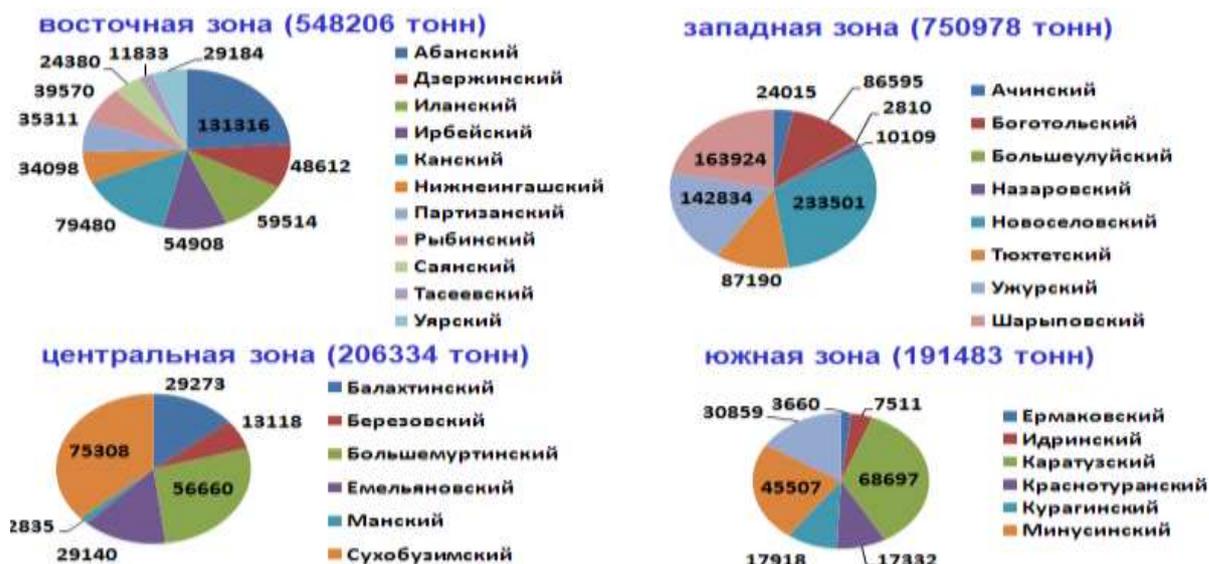


Рисунок 1 – Производство соломы по районам Красноярского края Новоселовский, Шарыповский и Ужурский районы производят от 8 до 14 % всей соломы в крае.

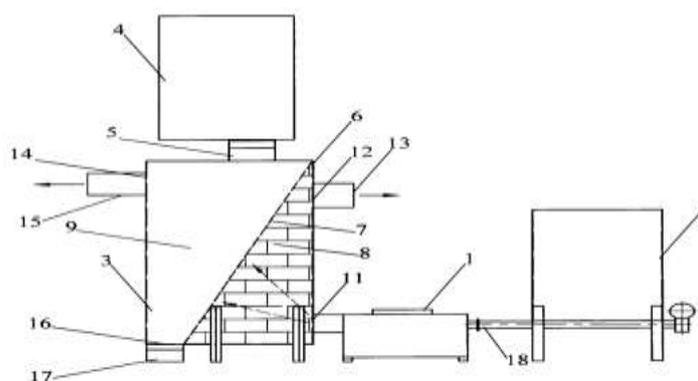


Рисунок 2 – Абляционная установка: 1- газогенератор; 2-топливный бункер; 3-камера газообразования; 4- дополнительный топливный бункер; 5- управляемая задвижка; 6 – цилиндрический корпус; 7 – наклонный лист; 8,9 – жаропрочная сталь; 10 – огнеупорный кирпич; 11 – отверстие для факела газогенератора; 12 – отверстие для патрубка; 13 – патрубок для выхода горячего воздуха; 14 – отверстие; 15 – выход горячего газа

**Отходы животноводства.** Животноводческие отходы являются значительным загрязняющим элементом любой экосистемы. Предприятия постоянно сталкиваются с проблемой утилизации и переработки больших масс экскрементов. Наиболее простым примером рационального подхода к безотходным и малоотходным технологиям в сельском хозяйстве может служить продуманная утилизация навоза. Отходы промышленного животноводства и особенно птицеводства сильно загрязняют окружающую среду. Во многих странах действуют общегосударственные и региональные программы по уменьшению отрицательного давления этих отходов на экологию. Получаемый навоз можно использовали в качестве дополнительного топлива для сушки сельскохозяйственной продукции, а также дополнительного обогрева сельскохозяйственных предприятий. Такой метод может решить сразу несколько задач: сбор и переработка отходов фабрик с улавливанием и нейтрализацией вредоносных биогазов, получение экологически чистых удобрений, а также метана, используемого в качестве экологически чистого топлива для обогрева печей сельскохозяйственных культур и получения электричества.

Наиболее перспективным способом обработки и обеззараживания жидкого навоза на животноводческих комплексах является его анаэробная переработка в биогазовых установках. Принципиальная схема процесса образования биогаза представлена ниже(рисунок 3).

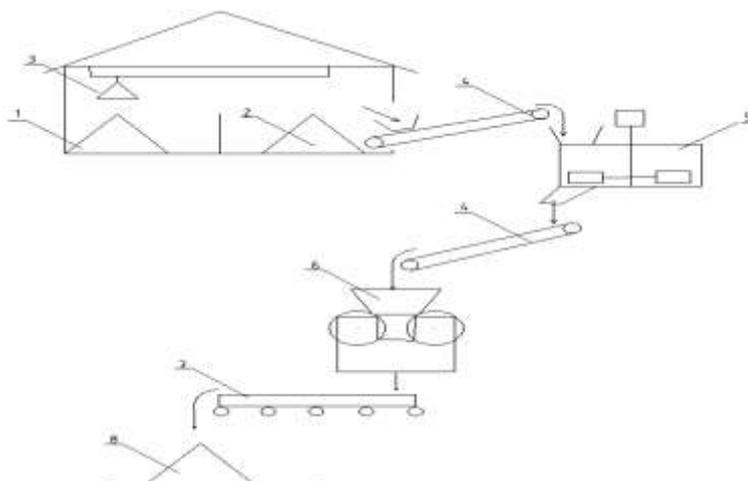


Рисунок 3 – Технологическая схема производства брикетов: 1 – уголь; 2 – навоз; 3 – скрепер; 4 – конвейер; 5 – смеситель; 6 – пресс; 7 – ленточная сушилка; 8 – склад брикетов.

Биогаз - общее название горючей газовой смеси. Данная смесь получается при разложении органических субстанций с помощью анаэробного микробиологического процесса (метанового брожения). С целью эффективного получения биогаза из органических отходов создаются комфортные условия для жизнедеятельности нескольких видов микроорганизмов при отсутствии доступа кислорода.

Применение биогазовых установок (БГУ) позволяет не только производить очистку сточных вод, но также получать ценное удобрение и органическое топливо – биогаз. Анаэробная переработка отходов приводит к необходимости направлять до 40–50 % продуцируемого биогаза на теплоснабжение технологического оборудования, остальное количество биогаза можно использовать для внутрихозяйственных нужд животноводческих комплексов. При работе оборудования в системах термической обработки навоза происходят большие потери тепла, а имеющиеся теплообменные устройства малоэффективны и ненадежны при работе на навозных стоках.

Еще одним видом переработки навоза является получение брикетов. Топливные брикеты — экологически чистый продукт, поскольку для их изготовления не используются химические добавки.

При сгорании брикеты минимально выделяют вредные вещества, отрицательно влияющие на окружающую среду, по сравнению с классическим твердым топливом при одинаковой теплотворной способности как, например, уголь, но в 15 раз меньшим содержанием зольности (макс 1,0%) который можно использовать в виде минерального удобрения, что является плюсом при использовании данного вида топлива. Топливные брикеты можно изготавливать из опилок, веток, коры и прочие отходов деревообработки; навоза; соломы; шелухи зерновых культур; растительных отходов; торфа; отсева при производстве древесного угля. Технология производства брикетов заключается в прессовании под воздействием давления и температуры мелко измельченного высушенного сырья. Процесс производства состоит из измельчения сырья, сушки и прессовки. Связывающим компонентом для измельченного сырья служит лигнин, который выделяется при высоком давлении и нагревании и придает брикетам прочность [2].

**Отходы лесной и лесоперерабатывающей отраслей.** В Красноярском крае образуются древесные отходы в объеме 4 419,53 тыс. м<sup>3</sup> (таблица 3) [2].

Таблица 3 – Объем древесных отходов лесопромышленных и деревообрабатывающих предприятий Красноярского края

Отходы от видов деятельности	Объем, м <sup>3</sup>
Лесозаготовительная, млн. м <sup>3</sup>	2,04
Деревообрабатывающая, млн. м <sup>3</sup>	2,38
Всего, млн. м <sup>3</sup>	4,42

Отходы деревообработки (опилки, стружка) сами по себе не представляют, какой либо ценности и обычно сжигаются на месте заготовки. Основное количество отходов в крае приходится на районы: Кежемский 28 %; Богучанский 31 %; Енисейский 13 %; другие районы 28 %. По предприятиям Красноярского края переработанные древесные отходы составляют 1,5 млн. м<sup>3</sup>, а не переработанные – 0,8 млн. м<sup>3</sup>.

Пеллеты имеют достаточно много преимуществ перед традиционными видами топлива. Производство пеллет немного отличается от брикетирования. Сырьё в данном случае измельчается более тщательно до консистенции муки и в прессе грануляторе подвергается процессу грануляции.

При горении брикетов выделяется количество тепла аналогичное горению каменного угля и не выделяют вредные вещества.

#### **Выводы**

1. Производство отходов в Красноярском крае ежегодно прирастает на 370 млн. т, в том числе и отходов сельскохозяйственного производства (4 и 5 класс степени опасности), что говорит о глобальной проблеме в сфере экологии, которую можно решить способом безотходного производства или преобразования разных видов отходов в газ, тепло и электроэнергию.

2. Красноярский край располагает значительными отходами растениеводства, животноводства, лесной и лесоперерабатывающей отраслей, которые являются энергетическим сырьем для производства различных видов топлива, например, биогаза и биотоплива в виде топливных брикетов и пеллет.

#### **Литература**

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2016 году» [Текст]. Главное управление ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Красноярскому краю. – Красноярск, 2017. – 289 с.

2. Бастрон, А.В. Перспективы использования биоэнергетических ресурсов растительного происхождения в Красноярском крае [Текст] / А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон, М.П. Баранова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2018.-№ 5. – С. 65-71.

3. Патент РФ № 2017103820 Абляционная установка // Патент России № 172706. 2017. Бил.73/ Жарков Г.В.

4. Баранова, М.П. Обоснование создания опытно-промышленной установки для получения биогаза из отходов АПК Сибири [Текст] / М.П. Баранова, Т.Н. Бастрон, Н.Б. Михеева // Достижения науки и техники АПК, 2017.-№ 8.-С. 73-75.

**УДК 620.97(571.51)**

### **ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА В п. ШУШЕНСКОЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**

**Шевченко В.Н.**

**Научный руководитель: доцент Бастрон А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается возможность использования солнечной энергии для энергообеспечения сельского жилого дома в поселке Шушенское Красноярского края.

**Ключевые слова:** Солнце, солнечная энергия, гелиоустановки, Шушенское, солнечные энергетические установки.

### **THE ENERGY SUPPLY OF RURAL RESIDENTIAL HOUSES IN SHUSHENSKOYE WITH THE USE OF SOLAR ENERGY**

**Shevchenko V. N.**

**Scientific supervisor: associate Professor Bastron A.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the possibility of using solar energy for power supply of a rural house in the village of Shushenskoye of the Krasnoyarsk territory.

**Keywords:** Sun, solar energy, solar installations, Shushenskoye, solar power plants.

Солнечная энергетика одна из наиболее перспективных направлений видов возобновляемой энергетики. Принципиальная идея работы солнечных установок основана на улавливании солнечного излучения и преобразовании его в электрическую и тепловую энергию [1].

Солнце – визуально близкое и родное всем живым существам на планете, это экологический, дешевый и неисчерпаемый энергетический источник. Изучено и доказано, что количество солнечной энергии, достигающее поверхности нашей планеты Земля в течение всего семи дней недели, больше энергии всех ископаемых запасов газа, угля, урана и нефти [2].

В существующее время по виду превращения солнечного излучения в другие виды энергии существуют три вида энергоустановок:

Первый вид основан на системе преобразования солнечного излучения в тепловую энергию, которое далее чаще всего используют в обычных схемах тепловых электростанций. К таким установкам относятся особые энергетические солнечные установки с параболическими концентраторами, солнечные пруды, башенные солнечные электростанции. Так же к ним относятся и

солнечные коллекторы, в которых происходит нагрев жидкости с помощью энергии излучаемой солнцем.

Второй вид энергетических установок используемых энергию солнца базируется на прямом преобразовании солнечного излучения, с использованием специальных фотоэлектрических установок, в электрическую энергию [3].

Третий вид в основе базируется на преобразование энергии солнца в электрическую по циклу термодинамики (термодинамические солнечные электростанции) [6].

В двадцать первом веке в РФ и в других развитых странах наиболее распространенными и эффективными являются всего два вида энергетических установок основанных на преобразовании солнечной энергии:

- солнечные фотоэлектрические преобразователи.
- солнечные коллекторы;

По исследованиям научного центра РФ Института Энергетической Стратегии, теоретический потенциал солнечной энергетики в России составляет более 2300 млрд. тонн условного топлива, экономический потенциал – 12,5 млн. т.у.т. Потенциал энергии солнца, поступающей на территорию нашей страны в течение трех дней, превышает энергию всего годового производства электроэнергии в РФ. Так как географически просторы РФ раскинулись между 41 и 82 градусами северной широты, значительно меняется уровень солнечной радиации: от 810 кВт-час/м<sup>2</sup> в год в отдаленных северных районах до 1400 кВт-час/м<sup>2</sup> в год в южных районах. Так же значительно влияет на уровень солнечной радиации оказывают и большие сезонные колебания: на ширине 55 градусов солнечная радиация в январе составляет 1,69 кВт-час/м<sup>2</sup>, а в июле – 11,41 кВт-час/м<sup>2</sup> в день [5].

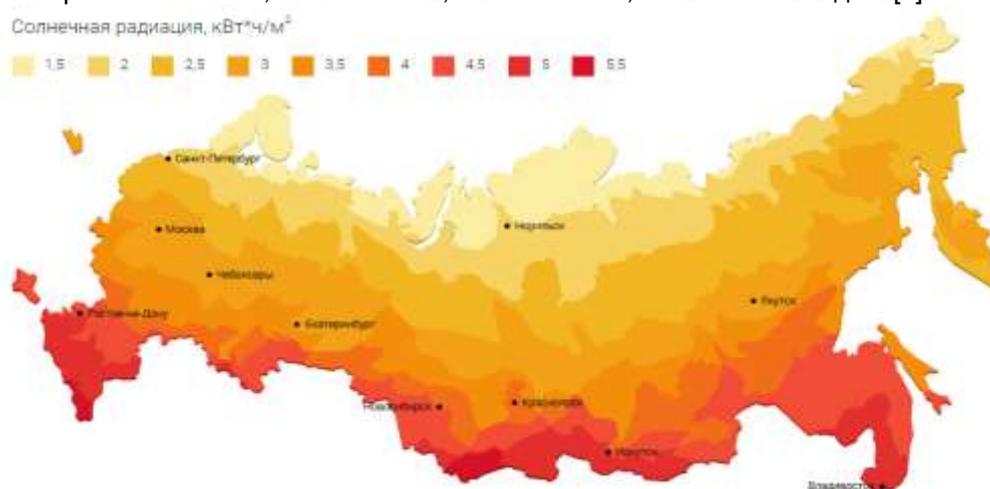


Рисунок 1 – Инсоляция российских регионов [4].

Потоки и потенциал солнечного излучения на территории нашей великой необъятной страны особенно выделяются, в Южной Сибири, на Дальнем Востоке, на Алтае, юго-западе (район Черного и Каспийского морей, Северном Кавказе) [2].

Из почти двух миллионов жителей поселков, сел и деревень, проживающих в республиках Тыва и Хакасия, в Красноярском крае, только маленький процент людей проживающих в районных центрах имеет возможность использовать горячую воду круглогодично в необходимом объеме.

Существующие в сельской местности системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, основаны на теплогенераторах, работающих в основном на топливе органического происхождения. Не прекращающийся рост цен на органическое топливо (мазут, уголь, газ, дрова, дизельное топливо) и электрическую энергию, а также повышенная загруженность существующих сельских электрических сетей 0,38–10 кВ сдерживает внедрение систем горячего водоснабжения (СГВ) и электроснабжения сел [6].

Следует также помнить и понимать что после их внедрения и использования гелиоустановок, необходимость их сервисного обслуживания и ремонта никуда не исчезнет. Что для труднодоступных населенных пунктов, с их преимущественно пожилым населением возможных потребителей может стать первоочередным препятствием для распространения гелиоустановок. Плюс высокая стоимость на рынке готовых гелиоустановок производимая в основном за границей, и низкая покупательская способность населения районных центров, сельских жителей. Необходимо заинтересовать частные компании в создании небольших конкурентоспособных баз по продаже, установке и сервисном обслуживании оборудования гелиоустановок, ремонтных мастерских с доступным обращением заявок из труднодоступных населенных пунктов.

В настоящее время строительство гелиоустановок ведется лишь на региональном уровне. На курортах Краснодарского края в летний период времени 250–300 МВт установленной мощности электростанций работает на горячее водоснабжение. Соответственно замещение только половины

этого электропотребления потребует сооружения 500 тыс. м<sup>2</sup> гелиоустановок. В крае ежегодно строится 6–7 гелиоустановок дневной производительностью 1–9 м<sup>3</sup> горячей воды [1]. Реальный срок окупаемости гелиоустановок составляет 5–8 лет, по причине высокой стоимости оборудования, и низкой стоимости традиционного топлива в нашей стране.

В Европе давно многие жители пользуются гелиоустановками для энергоснабжения жилых домов, основанием служит главное для жителей стран: они экономичны и не вредят экологии.

В Европе солнечные коллекторы используют для отопления в 50 % от общего количества установленных гелиосистем. Однако следует понимать, что гелиосистемы используют лишь для поддержки отопления экономии основных энергоресурсов, поскольку теплопотребление значительно превышает выработку энергии гелиосистемой в отопительный период.

Большое развитие получили гелиосистемы с суточным аккумулярованием тепловой энергии. Недостатком передовых гелиосистем являются невозможность пользоваться в летнее время лишним теплом. Необходимость решения задачи состоит в использовании сезонного аккумулярования. Подобную систему довольно проблематично осуществить на практике из-за установки значительно больших накопительных емкостей (объемом от 10 м<sup>3</sup>). Как правило, такие емкости закапывают в землю или строят специальный резервуар из бетона герметично закрытого сверху [7].

Эффективное использование солнечной энергии в системах тепло- и электроснабжения сельских усадебных домов и ЛПХ для климатических условий Красноярского края рассмотрено в [8].

В условиях привлечения в населенные пункты Красноярского края технического оборудования и установок гелиосистем для горячего водоснабжения и электроснабжения жилых домов, в частности в п. Шушенское, существует необходимость решить комплекс научных задач, связанных с изучением режимов поступления солнечной радиации на указанную территорию, обоснованием эффективности использования и выбором рациональных режимов и параметров работы гелиоустановок связанных местом их установки.

Целью работы является выбор наиболее эффективных установок используемых энергию солнца для энергоснабжения жилого дома в поселке Шушенское.

Для достижения этой цели в диссертационной работе планируем решить следующие задачи:

1. Анализ современного технического состояния вопроса использования энергии солнца в сельской местности;
2. Выбор оптимальных солнечных энергоустановок для рассматриваемого поселка.
3. Разработка математической модели поступления солнечной радиации в зависимости от географического положения солнечных энергоустановок на территории поселка Шушенское.
4. Разработка методики расчета угла преломления солнечных лучей для солнечных энергетических установок.
5. Исследование вопроса повышения годового количества часов использования мощности и разработка компьютерной модели солнечной энергетической системы, состоящей из солнечных энергетических установок, соединенных линией электропередач.

#### Литература

1. Городов, Р. В. Возобновляемые нетрадиционные источники энергии: учеб. пособие [Текст] / Р. В. Городов, А. С. Матвеев, В. Е. Губин. – Томск: Изд-во Томск. политех. университета, 2009. – 293 с.
2. Использование солнечной энергии [Электронный ресурс] // ECO-Nature 2013-2017. <http://eco-nature.ru/node/1588> [Официальный сайт] (дата обращения: 17.03.2018)
3. Классификация солнечных энергетических установок [Электронный ресурс] // Зеленая энциклопедия 2017. <http://greenevolution.ru/enc/wiki/klassifikaciya-solnechnyx-energeticheskix-ustanovok/> [Официальный сайт] (дата обращения: 17.03.2018)
4. О солнечной энергетике [Электронный ресурс] // HEVEL 2009-2018. <http://www.hevelsolar.com/solar/> [Официальный сайт] (дата обращения: 17.03.2018)
5. Шерьязов, С.К. Применение возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве: учеб. пособие [Текст] / С.К. Шерьязов, О.С. Пташкина-Гирина. – Челябинск: Изд-во ЧГАА, 2013. – 280 с.
6. Бастрон, А.В. Горячее водоснабжение сельских бытовых потребителей Красноярского края с использованием солнечной энергии / А.В. Бастрон, Е.М. Судаев, Н.Б. Михеева, Краснояр. гос. аграр. университет. – Красноярск, 2016. – 132 с.
7. Аль-шариф А. Г. Перспективы использования солнечной энергии для отопления дома в России // Молодой ученый. — 2014. — №6. — С. 127-131. — URL <https://moluch.ru/archive/65/10633/> (дата обращения: 22.03.2018).
8. 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.

## СЕКЦИЯ №4: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИНЖЕНЕРНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 629.114.2

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАЧИ ВОДЫ В ЦИЛИНДРЫ ДИЗЕЛЯ Д-243

Аверьянов В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье рассматривается влияния подачи воды в воздушный тракт на эффективные и экологические показатели дизеля со свободным впуском.

**Ключевые слова:** экологичность, подача воды, дизельный двигатель, эффективность, отработавшие газы, цилиндр, впускной тракт.

### THE EFFICIENCY OF THE WATER SUPPLY IN THE CYLINDERS OF A DIESEL ENGINE D-243

Averyanov V.V.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the article deals with the influence of water supply to the air tract on the effective and environmental performance of diesel engine with free admission.

**Keywords:** environmental friendliness, water supply, diesel engine, efficiency, exhaust gases, cylinder, intake tract.

**Введение.** При эксплуатации тракторной техники на разных сельскохозяйственных операциях большую часть времени двигатели работают на регуляторной ветви скоростной характеристики в зоне номинальной частоте вращения. В связи с этим оценка параметров характеристики и экологических показателей дизеля Д-243 актуальна.

Одним из методовповышения экологических показателей автотракторных двигателей является добавка воды в цилиндры. Добавление воды в цилиндрыоказывает охлаждающее воздействие на воздушный заряд и снижает тепловую напряженность двигателя.

**Цель работы** – Определение влияния подачи воды в цилиндры дизеля Д-243 на показатели экологичности и эффективности.

**Задачи:**

- 1) Определить влияние подачи воды в воздушный тракт на эффективные показатели дизеля;
- 2) Установить зависимость вредных выбросов с отработавшими газами от количества подаваемой в цилиндры воды.

При подаче воды во впускной тракт двигателяпроисходит ее смешивание с воздухом, распределение в объеме цилиндра и активный теплообмен. Данный процесс существенно влияет на температуру в конце такта сжатия. После процесса смесеобразования и теплообмена воздуха с водой топливо подается в уже предварительно охлажденную среду [1].

Испытание двигателя Д-243при снятии регуляторной характеристики без воды и с добавление воды в цилиндры показало несущественное изменение энергетических и экономических показателей (рис. 1).

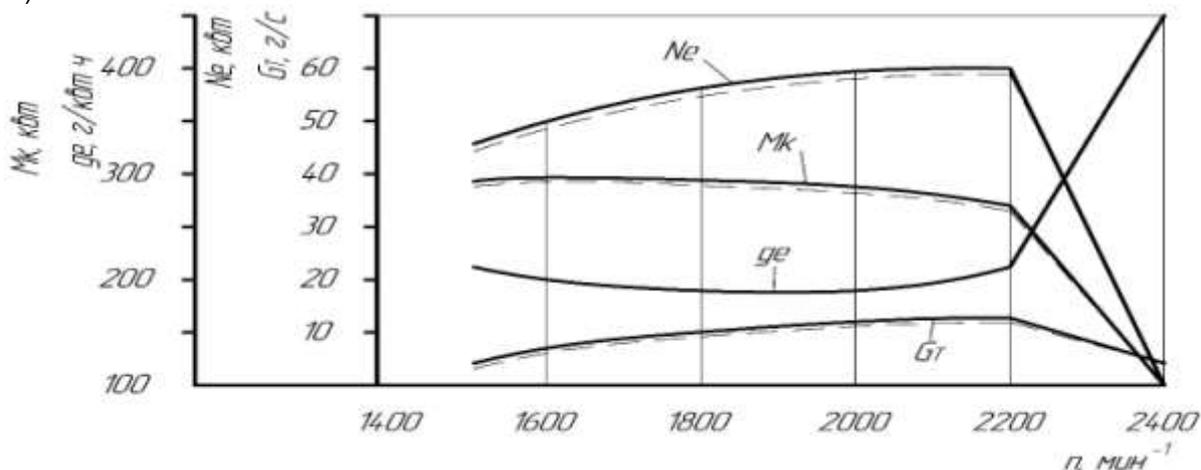


Рисунок 1 – Регуляторная характеристика двигателя Д-243:  
———дизельное топливо; — — —добавление 20% воды.

При добавке 20% воды в цилиндры номинальная мощность двигателя снизилась на 0,5-1,0%. Это связано с тем, что вода занимает определенный объем в топливо-воздушной смеси, и в камеру сгорания попадает более бедная смесь, чем при штатной топливоподаче. [1-2].

Добавление воды оказывает влияние на токсичные выбросы. При подаче 20% воды с воздухом на номинальном режиме снижение концентрации NOx достигает 8%, CO на 5%. При этом концентрация CH остается неизменной (табл.1).

Температурные показатели при добавке воды имеют тенденцию к снижению. При добавке воды в количестве 20% температура головки цилиндра Tц ниже на 13%.

Таблица 1 – Экологические показатели и температурный режим дизеля

Показатель	Подача воды(% от топлива)			
	0	10	20	30
CO	100	98	95	88
CH	100	98	100	110
NOX	100	97	92	85
Tц	100	89	87	85

В результате сопоставления эффективных, температурных и экологических показателей способ подачи воды в цилиндры двигателя можно считать, как один из методов улучшения экологических показателей. На номинальном режиме повышается топливная экономичность, которая достигает 1-2 % при подаче воды в количестве 20% от цикловой подачи топлива, при температуре 40-50°С.

### Литература

1. Аверьянов, В.В., Селиванов, Н.И. Повышение экономической и экологической безопасности автотракторных дизелей при использовании водно-воздушной смеси // Перспективы развития науки в современном мире / Сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции / – Уфа: Изд. Дендра, 2018. – 156 с.

2. Лиханов, В.А., Сайкин, А.М. Снижение токсичности автотракторных дизелей. – М.: Колос, 1994. – 224 с.

УДК 621.22

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПЛОТНОСТИ МАТЕРИАЛА КАРДАННОГО ШАРНИРА ОТ ХАРАКТЕРА НАГРУЖЕНИЯ

**Балчугов Е.В.**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В работе приведен анализ изменений плотности материала элементов карданного шарнира от характера нагружения в зоне силового контакта.

**Ключевые слова:** изменение плотности материала, карданный шарнир, характер нагружения.

### STUDY OF CHANGES IN THE DENSITY OF THE MATERIAL OF THE U-JOINT FROM THE LOADING CHARACTER

**Barchugov E.V.**

*Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** the paper presents an analysis of changes in the density of the material elements of the gimbal from the nature of loading in the zone of force contact.

**Key words:** density change of material, the universal joint, the nature of the loading.

**Введение.** Анализ работ [005\*-017\*] показывает необходимость решения вопросов взаимосвязи внешних и внутренних факторов определяет оценку влияния изменения плотности материала в связи с влиянием на нарушение работоспособности подшипниковых узлов в целом. Это влияние оценивается как нарушение кинематики, рост сопротивления перемещению, так и на долговечность.

#### Основная часть

При движении тел качения по поверхности кольца подшипника реализуется пластическое отеснение материала. В результате механического воздействия на материал контактной пары происходит изменение не только структуры материала но и ее плотности. Изменение плотности

материала при механическом взаимодействии тел приводит к изменению его физико-механических свойств: прочности, теплопроводности, упругости и пластичности. Кроме того, происходит изменение состояния материала в зоне восприятия нагрузки. На основе гипотез и полученного решения можно сделать следующие выводы: в процессе контактного взаимодействия изменение плотности материала пропорционально связано с изменением сил внутреннего трения и внутренними упругими силами межзеренной и межблочной природы; при уплотнении структуры материала происходит увеличение коэффициента трения, при разрыхлении структуры материала уменьшение величины коэффициента трения.

Итак, физические явления, происходящие в упругопластической среде, обладают следующими тремя свойствами [001\*]:

1. Материал движется, и плотность  $\rho_u$  его меняется

$$\rho_u = \pm \rho_0 \frac{\partial \chi}{\partial x}, \text{ где } \chi \text{ и } t \text{ - величина смещения материала в момент времени } t.$$

2. При изменении плотности  $\rho_u$  меняется и давление  $p_u$

$$p_u = \kappa \rho_u, \text{ где } \kappa = f' \rho_0 = \left( \frac{dp}{d\rho} \right)_0 \text{ - коэффициент пропорциональности.}$$

3. Неравномерное распределение давления вызывает движение материала:

$$\rho_0 \frac{\partial^2 \chi}{\partial t^2} = \pm \frac{\partial P_u}{\partial x}.$$

При поверхностном взаимодействии тел в зоне контакта за время  $dt$  энергия деформируемого тела приобретает приращение  $dE$  при изменении объема  $V_0$  поверхностного слоя материала на величину  $dV$ .

Состояние упругой среды характеризуется плотностью энергии  $dE/dV$  в зоне фактического контакта и, как следствие, изменением плотности материала на величину  $dp$ . Принимаем гипотезу, по которой изменение плотности энергии связано с плотностью материала, тогда используя теорию размерностей [018\*], получим

$$Q = \frac{dE}{dV} = \left( \frac{dp}{dt} \right)^2 \frac{1}{\rho} S_K, \quad (4)$$

где  $Q$  - изменение плотности энергии в объеме материала поверхностного слоя,  $S_K$  - площадь пятна контакта взаимодействующих тел,  $\rho$  - плотность материала.

Скорость изменения плотности материала при  $f\left(\tau, \sqrt{\frac{S_K \rho}{Q}}\right) = C = const$ , определяемое экспериментально, будет определяться как:

$$\frac{dp}{dt} = \sqrt{\frac{Q}{S_K}} \rho C. \quad (5)$$

Закон сохранения энергии при контакте единичных поверхностей имеет вид [001\*]:

$$E = m_1 a x + \sigma S_K x, \quad (6)$$

где  $x$  - деформация поверхности контакта по нормали;  $a$  - ускорение деформации объема материала;  $m_1$  и  $\sigma$  - соответственно масса и нормальные напряжения деформируемого объема материала.

Изменение энергии при деформировании будет:

$$\frac{dE}{dx} = m_1 a + \sigma S_K, \quad (7)$$

где  $m_1 a$  - действующая на контакт сила;  $\sigma S_K$  - сила сопротивления деформированию неподвижного тела.

Разделив обе части равенства (6) на  $dV$  получим:

$$\frac{dE}{dV} = \frac{m_1 a}{dV/dx} + \frac{\sigma S_K}{dV/dx}, \quad (8)$$

где  $\frac{dV}{dx} = S_K$  - площадь контакта, тогда

$$\frac{dE}{dV} = \frac{m_1 a}{S_K} + \sigma \quad (9)$$

Рассматривая совместно (4) и (9) получим:

$$Q = \left( \frac{d\rho}{dt} \right)^2 \frac{S_K}{\rho} = C \left( \frac{m_1 a}{S_K} + \sigma \right). \quad (10)$$

При увеличении площади контакта, пропорционально возрастает сила реакции поверхности, которая находится в линейной зависимости от ускорения деформации объема неподвижного тела, поэтому можно принять отношение  $a/S_K = const$ . Тогда из (7) следует, что  $Q = const$ , разделяя переменные в выражении (7) и интегрируя, получим

$$\int_{\rho_0}^{\rho} \rho^{-\frac{1}{2}} d\rho = C \sqrt{Q} \int_0^{\tau} \sqrt{\frac{1}{S_K}} dt \quad (11)$$

Площадь контакта  $S_K$  определяется в соответствии с особенностями геометрической формы контактируемых тел. При контакте жесткого цилиндра с упругим полупространством (рис. 1) при малых значениях  $x$  определим площадь контакта:

$$S_K = 2\alpha RH, \quad (12)$$

где  $H$  – длина цилиндра радиусом  $R$ .

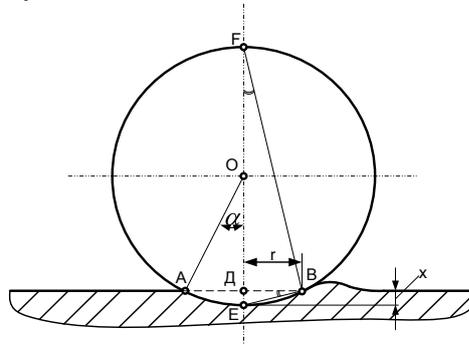


Рис. 1 Схема контакта цилиндра с полуплоскостью

Из  $\triangle BFE$   $\frac{r}{2R-x} = \frac{x}{r}$ ;  $r \approx \sqrt{2Rx}$  Из  $\triangle BED$   $\frac{x}{BE} = \sin \frac{\alpha}{2}$ ;  $BE = 2R \sin \frac{\alpha}{2}$ , тогда

$x \approx \frac{R\alpha^2}{2}$ ,  $\alpha \approx \sqrt{\frac{2x}{R}}$ , подставим в (9), получим:

$$S_K = H \sqrt{8Rx}, \quad (13)$$

Тогда

$$x = \frac{S_K^2}{8RH^2}. \quad (14)$$

Дифференцируем полученное выражение (14)

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{2S_K dS_K}{8RH^2 dt}$$

отсюда

$$\int_0^{S_K} S_K dS_K = 4RH^2 \int_0^{t_K} v dt, \text{ при } v = const$$

$$S_K = \sqrt{8RH^2 vt}. \quad (15)$$

Подставим (12) в (8) и получим

$$\rho^{\frac{1}{2}} \Big|_{\rho_0}^{\rho} = \frac{1}{2} C \sqrt{Q} \int_0^{t_K} \frac{k dt}{\sqrt[4]{t}} = \frac{2}{3} Ck \sqrt{Q} t_K^{\frac{3}{4}} \rho = \left( \rho_0^{\frac{1}{2}} + \frac{2}{3} Ck \sqrt{Q} t_K^{\frac{3}{4}} \right)^2, \quad (16)$$

где  $k = \frac{1}{\sqrt[4]{8RH^2v}}$ ;  $Q = \frac{dE}{dV}$  или  $\int_0^E dE = Q \int_0^V dV$ , тогда  $E = QV$ .

Имея в виду механический вид энергии  $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$ , при  $x = h$  – глубина внедрения цилиндра в полупространство, получим:

$$\rho = \left[ \rho_0^{\frac{1}{2}} \pm \frac{2}{3} Ck \left( \frac{mv^2 + mgh}{2V} \right)^{\frac{1}{2}} t^{\frac{3}{4}} \right]^2. \quad (17)$$

Изменение плотности материала при механическом взаимодействии тел приводит к изменению его физико-механических свойств: прочности, теплопроводности, упругости и пластичности. Кроме того, происходит изменение состояния материала в зоне восприятия нагрузки.

Вычислим по формуле (17) изменение плотности материала при следующих данных:  $R = 0,01$  м,  $\alpha = 0,5^\circ$ ,  $\rho_0 = 7800$  кг/м<sup>3</sup>,  $h = 0,02$  м, интервал времени  $t = 0,001 - 0,005$  с. На рис. 4 видно, что увеличение скорости взаимодействия приводит к возрастанию плотности материала, вызванное ростом влияния нормальной нагрузки в контакте.

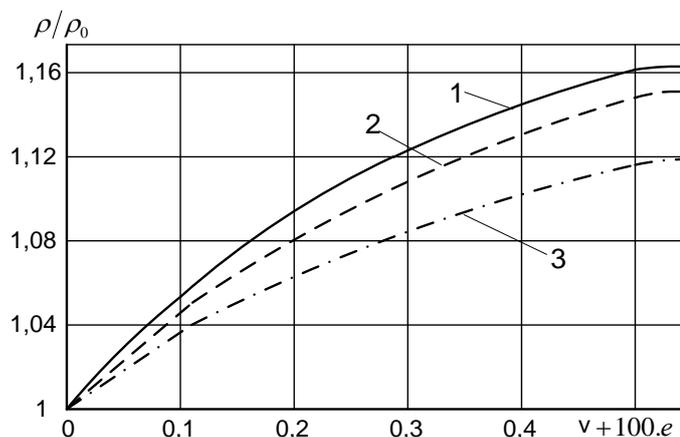


Рис. 4. Изменение плотности  $\rho/\rho_0$  в зависимости от скорости взаимодействия  $v$ : 1 - 0,5 м/с, 2 - 1, 3 - 4

**Заключение.** При анализе результатов полученного решения на упрочняющиеся материалы возможны две гипотезы [003\*, 004\*]: 1. Упрочнение обуславливается возрастанием коэффициента внутреннего трения. 2. Упрочнение обуславливается внутренними упругими силами межзеренной и межблочной природы.

### 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 / Механики 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. Феймановские 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 631.363.7

## ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ СЫПУЧИХ КОРМОВ

**Бочкарев А.Н.**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье рассматриваются и анализируются существующие конструкции смесителей для комбикормов.

**Ключевые слова:** смеситель, комбикорм, конструкция, зерно, микродобавки, экструдат, однородность.

## REVIEW OF CONSTRUCTIONS OF MIXERS OF LOOSE FEED

**Bochkarev A.N.**

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** In the article, existing designs of mixers for mixed fodders are considered and analyzed.

**Key words:** mixer, feed, construction, grain, micro additives, extrudate, homogeneity.

Продуктивность крупного рогатого скота зависит не только от породы, племенной работы, условий содержания, но и от качества кормления. По мере увеличения продуктивности КРС удельный вес грубых и сочных кормов в рационе животных уменьшается, а количество концентрированных (пшеница, ячмень, овёс и др.) увеличивается. Поэтому заготовка качественных концентратов способствует увеличению продуктивности животных.

Одним из перспективных методов подготовки кормов к скармливанию повышающих и биологическую и питательную ценность, является производство экструдатов на основе зерновых [4].

Научными и практическими исследованиями установлено, что скармливание экструдатов за счет улучшения усвояемости организмом животных на 30-37 %, повышает их продуктивность на 25-30 % при этом сокращается расход дорогостоящих зерновых кормов на 10-25 % [4].

Экструдированный комбикорм представляет собой однородную смесь измельченных до необходимого размера различных кормовых ингредиентов и микродобавок, которые вводят в малых дозах (1-5 % белково – витаминных добавок и 95-99 % зерновых) [2, 3, 5].

При производстве комбикормов отклонения от рецептурного состава допускается в пределах не более  $\pm 1,5$  %, минеральных добавок  $\pm 1$  % от общего количества корма [1].

В настоящее время в технологии приготовления кормов используется несколько типов смесителей, основные из них представлены на рисунке 1.

Представленные на рисунке 1 смесители эффективны при смешивании увлажненных и пастообразных материалов. Как показывает производственный опыт, общим недостатком данных смесителей является большая металлоёмкость и значительные энергетические затраты на единицу полученной продукции; сложность конструкции; длительность процесса, смешивания по времени технологического цикла, вследствие тихоходности рабочих органов; сложность очистки по окончании рабочего процесса; качество смеси не отвечающее, требованиям допустимых отклонений от рецептурного состава. Поэтому важным направлением в области производства высококачественных, сбалансированных комбикормов является создание смесителей, конструкция которых позволит воздействовать на обрабатываемый материал в зависимости от его структуры и количественных показателей, обеспечивая требуемую однородность смеси.

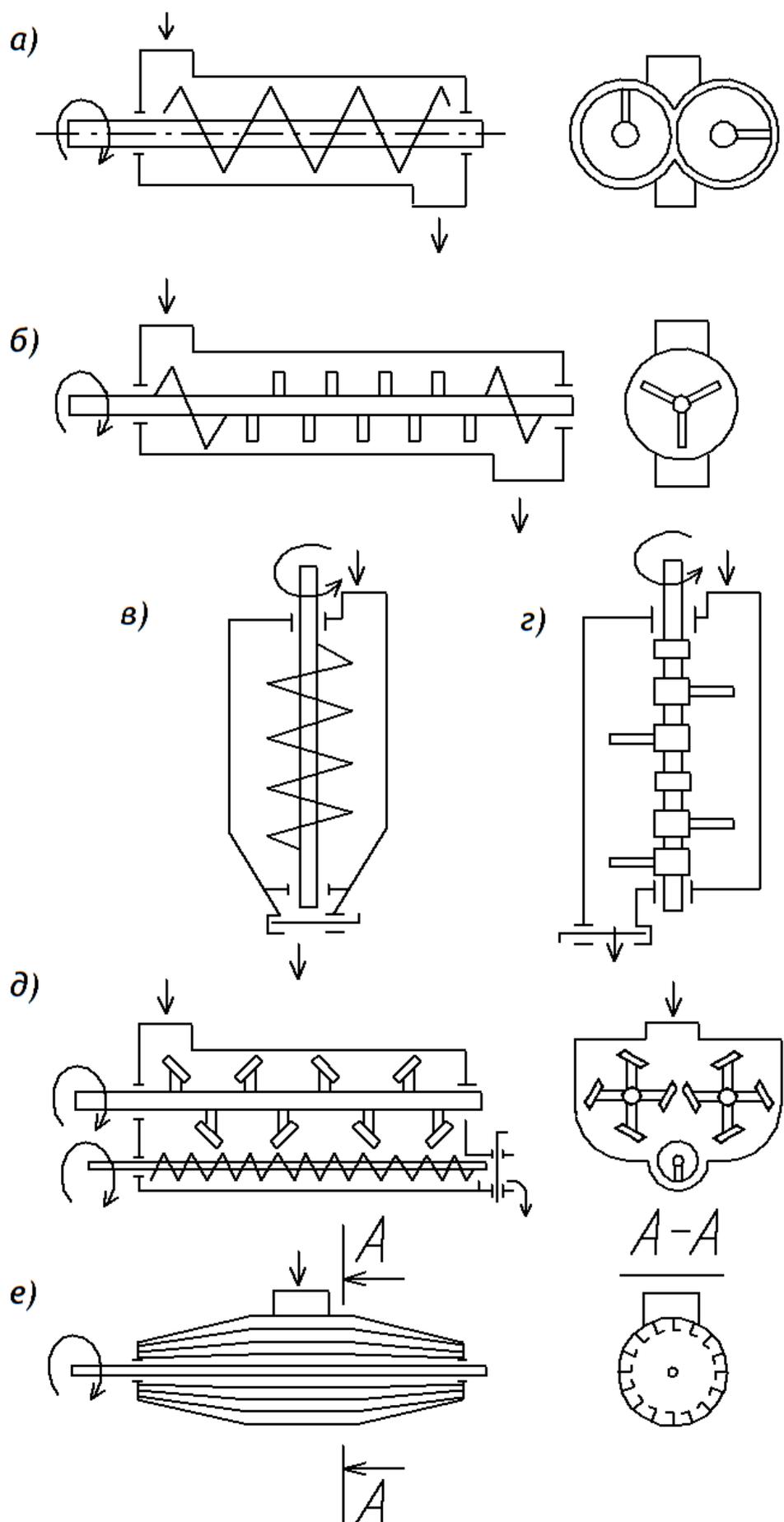


Рисунок 1 – Схемы смесителей кормов.  
 а – шнековый горизонтальный, непрерывного действия;

- б – шнеково – лопастной, непрерывного действия;
- в – шнековый вертикальный, периодического действия;
- г – лопастной вертикальный, периодического действия;
- д – лопастной горизонтальный, периодического действия;
- е – барабанный, периодического действия.

### Литература

1. Мельников, С.В. Механизация животноводства / С.В. Мельников, В.В. Алешкин, П.М. Рошин. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. Семенов, А.В. Использование корнеклубнеплодов при производстве экструдированных кормов / А.В. Семенов, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор. 2017. - № 4. – С. 24 -25.
3. Чаплыгина, И.А. Анализ Энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля. / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Ю.Н. Барановская, Ю.Д. Шпирук // Вестник Красноярского ГАУ, Вып. № 5. – Красноярск, 2017. – С. 90-95.
4. Чаплыгина, И.А., Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, И.В. Шуранов, В.В. Матюшев, А.В. Семенов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. науч. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. С. 54 – 56.
5. Шпирук, Ю.Д. Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Ю. Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. науч. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. С. 56 – 58.

УДК 62-1/-9

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**Васильев И.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Приведен количественный и качественный состав тракторного парка Красноярского края. Рассчитана фактическая оснащенность растениеводства в наиболее загруженные периоды полевых работ. Выполнен анализ полученных результатов в сравнении с нормативными показателями.

**Ключевые слова:** Трактор, агрегат, выработка, гектар, природно-климатическая зона, вспашка, дискование, оснащенность, показатель.

### **THEORETICAL BACKGROUND OF THE CALCULATION OF THE ACTUAL EQUIPMENT STATUS OF THE KRASNOYARSK TERRITORY TRACTOR FLEET IN CROP PRODUCTION**

**Vassilyev I. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** In this article it is given the quantitative and qualitative composition of the tractor fleet of the Krasnoyarsk territory. The actual equipment of plant growing in the busiest periods of field work is calculated. The analysis of the obtained results in comparison with the normative indicators has been done.

**Keywords:** Tractor, unit, production, hectare, climatic zone, plowing, disking, equipment, indicator.

Техническая обеспеченность тракторного парка Красноярского края в растениеводстве, рассчитанная по «Методике использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности», утвержденной Министерством сельского хозяйства Российской Федерации от 02.07.2009 с учетом площадей, возделываемых по ресурсосберегающей технологии, составляет 61% [1]. Но по факту полевые механизированные работы в растениеводстве выполняются в требуемые агротехнические сроки с небольшими отклонениями (кроме уборочных работ). Возникает большое расхождение между расчетным значением обеспеченности тракторного парка и реальным выполнением заданного объема работ в заданные агротехнические сроки. Поэтому, с целью выяснения причин такого несоответствия, необходимо выполнить расчеты по определению необходимого количества машинно-тракторных агрегатов в наиболее загруженные периоды полевых работ. По энергозатратам самый напряженный период длится с 15 августа по 15 октября. Вспашка и дискование, являющиеся самыми энергоемкими технологическими операциями, в основном

выполняются в осенний период машинно-тракторными агрегатами с энергонасыщенными тракторами, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Количественный и качественный состав парка сельскохозяйственных тракторов Красноярского края в разрезе СХО, ИП, К(Ф)Х на 01.01.2018 года

Наименование производителя	Всего в крае, ед.	Колесные тракторы		Гусеничные тракторы		Всего в ИП, К(Ф)Х, ед.	Всего в СХО, ед.
		ИП, К(Ф)Х, ед.	СХО, ед.	ИП, К(Ф)Х, ед.	СХО, ед.		
Тракторы, всего шт.	7 498	1598	4597	418	921	2016	5518
в т.ч. ПТЗ (типа К-700) всех моделей	1 476	232	1244			232	1244
в т.ч. ХТЗ (типа Т-150, Т-150К) всех моделей	409	176	199	6	28	182	227
в т.ч. МТЗ всех моделей	3 681	1056	2622			1056	2622
в т.ч. ВгТЗ всех моделей	506			239	267	239	267
в т.ч. ЛТЗ всех моделей	159	54	105			54	105
в т.ч. АТЗ всех моделей	716			152	564	152	564
в т.ч. Южмаш всех моделей	89	25	64			25	64
в т.ч. ВТЗ всех моделей	87	28	59			28	59
в т.ч. ХЗТСШ всех моделей	58	15	43			15	43
в т.ч. тракторы импортные	279	18	261		7	18	268
в т.ч. прочие тракторы	33		12	5	16	5	28

К энергонасыщенным тракторам (5 кл. и выше) кроме продукции Петербургского тракторного завода следует отнести также импортные машины. Общая численность энергонасыщенных тракторов в Красноярском крае составляет 1755 ед. Для почвообрабатывающих агрегатов с данными тракторами в соответствии с природно-климатическими зонами (таблица 2) определена средняя сменная норма выработки, которая на вспашке составит 15 га, на дисковании – 33,8 га [3].

Таблица 2 – Природно-климатические зоны земледелия Красноярского края

Зоны	Длина гона, м	Удельное сопротивление плуга, кПа	Группа норм выработки на основную обработку почвы	
			пахотные	непахотные
Тайга, подтайга	400-600	70	6	4
Лесостепь	600-1000	66	3	3
Степь	более 1000	62	34	2

По статистической информации министерства сельского хозяйства и торговли Красноярского края площадь ярового сева в структуре посевных площадей на 2018 год составляет 1 235 537 га, в том числе по ресурсосберегающим технологиям 71 %. Используя приведенные исходные данные, можно рассчитать количество рекомендуемых почвообрабатывающих агрегатов, необходимое для выполнения заданного объема работ на вспашке и дисковании за 30 календарных дней по формуле [4]:

$$n_M = \frac{Q_i}{D_K W_{CM} \alpha_{CM} K_M K_G}, \quad (1)$$

где  $K_G$  – коэффициент технической готовности машин,  $Q_i$  – объем работ в физических единицах, га;  $W_{CM}$  – сменная норма наработки, га;  $D_K$  – количество календарных дней;  $K_M$  – коэффициент, учитывающий простои агрегатов по метеоусловиям.,  $\alpha_{CM}$  – коэффициент сменности.

Коэффициент  $K_M$  определяют как отношение количества возможных для работы агрегатов дней к общему количеству календарных дней в сельскохозяйственном периоде. Ориентировочно для хозяйств Красноярского края коэффициент, учитывающий простои агрегатов по метеоусловиям, можно принять при выполнении работ в осенний период – 0,7. Коэффициент технической

готовности зависит от продолжительности выполнения сельскохозяйственной работы: при более 15 дней = 0,90. Продолжительность работы агрегата в течение суток устанавливаются на основании принятого в хозяйстве режима рабочего дня с учетом вида выполняемой сельскохозяйственной работы и обеспеченности механизаторами. Рекомендуемая продолжительность рабочего дня в осенний период – 10 ч. Соответственно, коэффициент сменности будет равен 1,4. После выполнения расчетов по формуле (1) получено необходимое количество машинно-тракторных агрегатов с тракторами 5 класса тяги для зяблевой обработки почвы объемом 1 235 537 га: на дисковании - 912 ед., на вспашке – 983 ед.

Таким образом, при имеющемся парке сельскохозяйственных тракторов возможно выполнение основной обработки почвы в осенний период только при условии продолжительности рабочей смены 10 ч. Фактическая оснащенность АПК Красноярского края физическими тракторами для выполнения наиболее энергоемких технологических операций по обработке почвы в осенний период составляет 92,6 %. Существующий дефицит возможно восполнить за счет использования сельскохозяйственных тракторов 3 и 4 тяговых классов.

Полученные результаты расчетов необходимо уточнить по природно-климатическим зонам и районам Красноярского края. Также потребуется статистическая оценка хода выполнения полевых механизированных работ с целью выявления резервов в использовании машинно-тракторного парка.

### Литература

1. Методика использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности / А.Ю. Измайлов [и др.]. – М., 2009. – 54 с.
2. Селиванов, Н.И. Технологическая адаптация колесных тракторов / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 216 с.
3. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ; в сельскохозяйственном производстве / В.Н. Кузьмин [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 316 с.
4. Артемов, М.Е. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. / М.Е. Артемов; Красноярский государственный аграрный университет – Красноярск, 2008. – 326 с.

УДК 664.663.9

#### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХВОЙНОЙ ЛАПКИ**

*Горбунова Д.Г.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** в статье автор исследует процесс производства экструдированного корма с добавлением хвойной лапки.

**Ключевые слова:** экструдированные корма, экструзия, хвойная лапка.

#### **IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF PRODUCTION OF EXTRUDED FEEDS WITH THE USE OF THE CONVEY FINGER**

*Gorbunova D.G.*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** in the article the author studies the process of production of extruded forage with the addition of coniferous paws.

**Key words:** extruded feed, extrusion, coniferous foot.

Использование хвои в качестве кормового и витаминного средства имеет давнюю историю. Начиная с 17 века хвою рекомендовали использовать как питательное и лечебное средство. В прошлом веке из хвои готовили витаминную муку, отвары и так же использовали их для кормления животных. Однако далеко не весь ресурс данного вида корма был раскрыт в полной мере, т.к. в хвойной лапке достаточно высокое содержание смолистых веществ, эфирных масел и они не только могли отрицательно влиять на вкусовые качества корма, но и оказывать токсическое воздействие на организм. Запаривание или высушивание не избавляло от этих негативных моментов, поэтому тема поиска способов удаления смолистых веществ из хвойной лапки являлась весьма актуальной [1,4].

Применение экструдирования хвойной лапки позволило разрешить данную проблему. Под экструдированием понимают особую технологию обработки сырья, в процессе которой хвойная лапка с толщиной ветки до 10 мм измельчается в винтовом устройстве экструдера с одновременным в присутствии температуры порядка 100<sup>0</sup>С и повышенного давления. Разогретая измельченная масса продавливается через решетки с определенным диаметром отверстий и резко попадает в область пониженного давления, в результате чего готовый продукт стремительно (взрывообразно) увеличивается в объеме, приобретая губчатую структуру.

Экструдирование позволяет удалить из хвои горечь, повышая вкусовые качества и обеспечивая безопасное применение. Приготовленный таким образом корм имеет стопроцентную поедаемость и хорошую усвояемость. Так же надо отметить, что уровень протеина корма составляет порядка 10 – 13 %, что можно сравнить с некоторыми зерновыми культурами, в частности, ячменем, а доля каротина в экструдированной хвойной лапке в два раза превышает аналогичный показатель травяной муки искусственной сушки [5].

Экструзионная обработка хвойной лапки выполняет почти половину работы, которую обычно производит желудок животного, поэтому на переваривание корма энергия практически не расходуется и вся идет на удовлетворение потребностей животного.

Экструзия приводит к глубокому изменению свойств и структуры питательных веществ хвои, что дает возможность получить ценный кормовой продукт, имеющий следующие свойства:

- улучшение вкусовых качеств благодаря однородной структуре корма, устранение резких запахов эфирных масел;

- улучшение санитарного статуса корма благодаря стерилизации хвойной лапки высокой температурой;

- разрушение токсических и смолистых веществ.

В процессе экструзии исходного корма происходит структурирование продукта, максимально приспособленного к перевариванию и усвоению организмом животного, при этом обработка практически не оказывает отрицательного эффекта на аминокислоты, витамины и жиры, которыми ценна свежая хвойная лапка [2,3].

Увеличение эффективности экструдированных кормов с использованием хвойной лапки можно добиться, рационально включая в состав первоначального сырья добавочных компонентов. Наиболее перспективной можно назвать экструзию хвойной лапки в смеси с белковыми и углеводистыми кормами (горохом, соей, шротами, корнеклубнеплодами, патокой и т.д), в результате чего на выходе получается высоко ценная белково-энергетическая добавка.

Проведение экструзии хвойной лапки в смеси с глицерином (соотношение 1:3) при температуре от 150 до 190<sup>0</sup>С и давлении порядка 50 атмосфер продолжительностью 8-10 секунд что дает положительный эффект при оптимизации рационов по их энергетической составляющей.

В ходе производственно-хозяйственного опыта, было установлено, что коровы дойного стада, получавшие ежедневно в составе рациона экструдированную хвойно-энергетическую добавку имели более оптимальный физиолого-биохимический статус организма, проявляющийся в том, что содержание эритроцитов в крови увеличилось на 21%, а гемоглобина – на 13%, что в результате позволили значительно увеличить среднесуточный удой. При этом стоимость рациона была ниже.

Таким образом, использование процедуры экструдирования хвойной лапки в смеси с различными компонентами не только сохраняет полезные свойства хвои, но и приумножает их, позволяя достичь высокой эффективности использования данной кормовой добавки.

## Литература

1. Алешин В.Т. Использование хвои в кормлении скота. // Животноводство - 1975-№10.-С.-45-46.

2. Чаплыгина И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, И.В. Шуранов, П.В. Шуранов, В.В. Матюшев, А.В. Семёнов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. научн. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2016. С.-54-56.

3. 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 междунаро. заоч. конф. (15 октября 2015г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск,2015.

4. Новикова Л.И. Хвойная мука. // Птицеводство – 1989-№5-С. 31-39.

5. Способ получения экструдированной хвойно-энергетической добавки - режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/253/2536946.html> (дата обращения 28.03.2018 г.).

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПАСТООБРАЗНОГО КАРБЮРИЗАТОРА НА ЦЕМЕНТАЦИЮ  
НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ХВГ**

**Грашков С.А., Пивовар Н.А., Алехин Ю.Г.**

**Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И.Иванова**

**Аннотация:** Рассматривается вопрос подбора карбюризатора для упрочнения низколегированной стали ХВГ.

**Ключевые слова:** прецизионные изделия, топливная аппаратура, плунжер, карбюризатор, цементация, сажа, науглероживающая способность.

**THE INFLUENCE OF PASTE COMPOSITION OF CARBURIZER ON THE CARBURIZATION OF LOW  
ALLOY STEEL XBГ**

**Grashkov S.A., Pivovarov N.A., Alekhin Yu.G.**

**Kursk State Agricultural Academy. I.Ivanova**

**Abstract:** The issue of selection carburizing for hardening low alloy steel XBГ.

**Keywords:** precision products, fuel injection equipment, plunger, carburizer, carburizing, carbon black, carburizing ability.

Наиболее важным критерием оценки качества прецизионных изделий является стабильность их объема и стойкость рабочих поверхностей. Каждый из этих двух критериев качества может быть повышен только в ущерб другому. С повышением температуры отпуска закаленного изделия стабильность структуры и объема повышается, а твердость и стойкость износа понижается.

Прецизионные пары топливной аппаратуры изготавливаются с высокой точностью и чистотой поверхности. Согласно ГОСТу на плунжерные пары, некруглость рабочих цилиндрических поверхностей плунжера и втулки не должна превышать 0,5 мкм, конусность внешней цилиндрической поверхности втулки и цилиндрической поверхности плунжера на каждые 20 мм длины поверхности не должна превышать 0,6 мкм, диаметральный зазор между сопрягающимися цилиндрическими поверхностями плунжера и втулки диаметром до 10 мм должен быть не менее 0,6 мкм. Шероховатость сопрягающихся поверхностей плунжера и втулки должна быть не менее 12-го класса чистоты. Ресурс плунжерных пар до замены должен быть не менее 5000 часов, а гарантийная наработка – 3000 часов для изделий с числом рабочих циклов в минуту 500 и более [1].

Для изучения повышения стойкости износу поверхности плунжера и втулки, было произведено исследование влияния состава пастообразного карбюризатора на цементацию низколегированной стали ХВГ.

Для проведения цементации было предложено использовать пастообразные карбюризаторы, которые весьма перспективны для повышения эффективности цементации низколегированных инструментальных сталей.

Рассмотрены пастообразные карбюризаторы на основе сажи и карбонатов щелочных металлов, где в качестве жидкой составляющей предлагается органическое вещество - декстриновый клей, который имеет состав

желтый декстрин	-10 частей
горячая вода	-20 частей
глицерин (пластификатор)	- 3 части.

Для экспериментального исследования состава карбюризатора на результаты цементации были изготовлены образцы для испытания на ударную вязкость (10×10×55мм с надрезом) из инструментальной стали ХВГ. Эти образцы цементировали в печи Ц-105в атмосфере диссоциации синтина, температура цементации 920°С, длительность цементации – 6 часов. Предварительно образцы покрыли пастой, состав которой приведен в таблице1. Для сравнения проведена цементация образцов из стали ХВГ в древесноугольном карбюризаторе и в пасте с триэтаноломином.

Декстриновый клей, входящий в состав пастообразного карбюризатора, ТВ процессе нагрева образца частично испаряется (глицерин), частично выгорает, образуя микроканалы в смеси, в результате чего покрытие превращается в «губчатую массу», в которой относительно легко могут циркулировать газы, участвующие в процессе науглероживания.

Таблица 1 – Науглероживающая и окислительная способность карбюризаторов различных составов

№	Состав карбюризатора	Содержание компонентов, %вес	Характеристика диффузионного слоя				Ударная вязкость кгм/см <sup>2</sup>	Примечание
			Содержание углерода, % вес	Содержание кислорода, % вес	Глубина цементации, мм	Содержание карбидной фазы, % поля		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сажа газовая (уд. поверхность 90..110м <sup>2</sup> /г) BaCO <sub>3</sub> Декстрин	30 10 60	3,51	0,003	0,30	55	0,9-1,7	
2	Сажа газовая Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Декстрин	30 10 60	3,94	0,028	0,30	78	0,5	Внутреннее окисление до 0,08 мм
3	Сажа газовая K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Декстрин	30 10 60	3,81	0,017	0,35	68	0,5	Внутреннее окисление до 0,05мм
4	Сажа термическая (уд.пов. 12...16м <sup>2</sup> /г) BaCO <sub>3</sub> Декстрин	30 10 60	2,85	0,007	0,24	35	0,7-1,7	
5	Сажа газовая BaCO <sub>3</sub> Триэтаноламин	30 10 60	3,61	0,003	0,32	57	0,8-1,9	
6	Древесный уголь BaCO <sub>3</sub>	75 25	2,40	0,009	0,22	28	0,8-1,9	
7	Синтин (без покрытия)	180 кап/мин	2,10	0,003	0,12-0,20	17-20	1,2-1,9	Неравномерное науглероживание

Анализируя полученные результаты можно заключить, что пастообразное покрытие во всех случаях значительно увеличивает науглероживающую способность карбюризатора и обеспечивает равномерность науглероживания всей поверхности образцов. Наибольшее науглероживание получено в карбюризаторе с углекислым натрием, в карбюризаторах с углекислым калием и барием науглероживание получилось большим, чем без использования углеродно - карбонатного покрытия.

#### Литература

1. Сергеев В.В. Повышение износостойкости и коррозионной стойкости плунжерных пар топливных насосов / В.В. Сергеев, В.Б. Фридман, Т.В. Егоршина // Металловедение и термическая обработка металлов.- 1988.-№6.-С.6-8

Гусельников К. В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** Проведен обзор причин снижения надёжности двигателей на режиме пуска и останова, предложена система автономной подачи моторного масла.

**Ключевые слова:** масляное голодание, износ, автономная подача масла.

#### AUTONOMOUS OIL SUPPLY SYSTEM IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Guselnikov K. V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** A review of the reasons for the reduction of the reliability of the engines in the start-up and shut-down mode has been conducted, and an autonomous engine oil supply system has been proposed.

**Key words:** oil starvation, wear, autonomous oil supply.

В Российской Федерации около 80% грузовых автомобилей и другой техники эксплуатируется в зонах с довольно продолжительным холодным периодом, а в районах умеренного климата отрицательные температуры воздуха наблюдаются около полугода. В современных условиях производства хранение техники, как правило, безгаражное. Такие условия эксплуатации предъявляют высокие требования к надёжности подвижного состава автомобильного транспорта, к качеству эксплуатационных материалов и технологическому оборудованию по предпусковой подготовке.

С другой стороны современные двигатели имеют высокую теплонегруженность составных частей, в частности таких как турбокомпрессор, а для его охлаждения после работы под нагрузкой оставляют двигатель работать на холостом ходу непродолжительное время.

В целом снижение надёжности двигателей обусловлено: во-первых — снижением вероятности запуска исправного двигателя в период отрицательных температур; во-вторых — повышенным тепловым нагревом его составных частей.

На основании анализа особенностей протекания смазочного процесса в подшипниках коленчатого вала во время пуска-прогрева [12], можно выделить следующие основные фазы:

1. Период пуска — проворачивание коленчатого вала стартером. Продолжительность данной фазы 5...20 с. Частота вращения коленчатого вала составляет 50...200 мин<sup>-1</sup>. Нагрузка на подшипники незначительная, так как отсутствует газовая составляющая в ЦПГ.

2. Начальный период прогрева двигателя на холостых оборотах. Изменяются условия работы граничной масляной плёнки и трущихся поверхностей. Происходит увеличение частоты вращения коленчатого вала и нагрузки, а свежий смазочный материал еще не подается к деталям из-за снижения эффективности работы смазочной системы при низкой температуре. В результате пусковая масляная пленка начинает разрушаться из-за быстрого повышения температуры и нагрузки, снижения вязкости и несущей способности. Продолжительность данной фазы определяется запаздыванием поступления масла к трущимся поверхностям.

3. Заключительный период прогрева двигателя. Характеризуется разрушающими факторами начала прогрева. Однако темп изнашивания во время данного периода снижается, так как к трущимся поверхностям начинает поступать смазочный материал. Продолжительность прогрева определяется температурными условиями, а также эффективностью применяемых средств предпусковой подготовки.

4. Фаза установившегося смазочного процесса. Характеризуется постоянной температурой масла, а также стабильностью его подачи в подшипники.

Наиболее характерным отказом подшипников коленчатого вала является их проворачивание, что происходит вследствие их деформаций, которые определяются как параметрами самих вкладышей, так и факторами, определяющими их тепловое состояние, и, в первую очередь, условиями протекания смазочного процесса в сопряжении [5].

Исследования условий смазки [12] на двигателях показывают, что повышенное изнашивание шатунных шеек кривошипа может быть вызвано недостаточным подводом масла, так как они наиболее удалены от масляного насоса и масло поступает к ним с наибольшим запаздыванием и в меньшем количестве, по сравнению с коренными подшипниками [4].

Таким образом, основной эксплуатационной причиной повышенного изнашивания и возникновения отказов подшипников коленчатых валов автомобильных двигателей следует считать нарушение условий смазки. При недостаточном давлении масла на входе в подшипник могут

нарушаться условия гидродинамического трения, в результате толщина масляного слоя может стать ниже критической, что повысит вероятность проворачивания вкладышей.

С другой стороны такие агрегаты двигателя как турбокомпрессор в процессе работы требует интенсивного масляного охлаждения вследствие повышенной тепловой нагрузки. Кроме того и после останова двигателя температура турбокомпрессора по-прежнему велика, что может потенциально привести к разрушению вала крыльчаток. Поэтому для предотвращения подобного отказа, двигатели оснащённые турбокомпрессором, не глушат сразу, а дают некоторое время поработать на холостом ходу, что приводит к повышенному расходу топлива.

На рис. 1 приведена кривая пробега, эквивалентного одному пуску по износу в зависимости от температуры окружающего воздуха. Видно, что в интервале температур от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  этот пробег, а следовательно и потеря ресурса, возрастает в шесть раз.

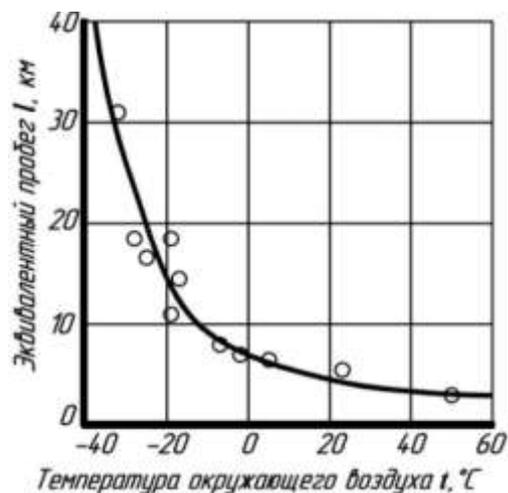


Рисунок 1 – Зависимость пробега, эквивалентная одному пуску по износу двигателя от температуры окружающего воздуха [8].

Для обеспечения надежного запуска в зимнее время необходимо выполнить условие: частота вращения коленчатого вала стартером должна быть выше пусковой частоты. Минимальная пусковая частота по мере снижения температуры окружающего воздуха увеличивается (рис. 2). Частота вращения коленчатого вала стартером при снижении температуры окружающего воздуха уменьшается из-за снижения ёмкости аккумулятора, которая обусловлена повышением вязкости электролита и ухудшением условий подзарядки.

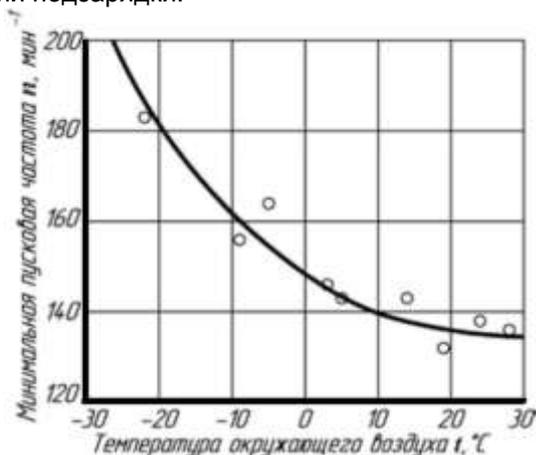


Рисунок 2 – Зависимость минимальной пусковой частоты дизельного двигателя от температуры окружающего воздуха [14].

Анализ устройств, обеспечивающих оптимизацию смазочного процесса сопряжений двигателя на режимах пуска-прогрева [2, 3] показал, что наиболее простыми по конструкции, а также по возможности реализации на современных двигателях, являются устройства по патентам РФ на изобретение № 2043510 [11] и на полезную модель № 53725 [9]. Данные устройства рассматривались в качестве аналогов при разработке устройства предпусковой смазки двигателя.

Недостатком первого устройства является отсутствие возможности автоматического включения привода насоса на определенное, изначально заданное время перед пуском, а также после остановки двигателя. В последнем случае включение устройства необходимо для подачи масла в турбокомпрессор, ротор которого продолжает вращаться, и подшипники работают в режиме недостаточной смазки, что может привести к перегреву и повышенному изнашиванию данного узла. Рост температуры приводит к снижению несущей способности подшипников скольжения на режиме выбега ротора.

Недостатком второго устройства является необходимость внесения конструктивных изменений в систему пуска двигателя. Это связано с тем, что приводом маслозакачивающего насоса в данном устройстве служит штатный стартера двигателя.

Кроме этого, рассмотренные устройства не обеспечивают подогрева прокачиваемого масла, необходимого для снижения сопротивления вращению коленчатого вала во время пуска при низких температурах окружающего воздуха.

С целью повышения долговечности двигателя предлагается система автономного маслоснабжения (рис. 3), способствующее оптимизации параметров смазочного процесса на режимах пуска и останова. Основной целью модернизации системы смазки путем установки предлагаемой системы является обеспечение наличия масляной пленки до момента проворачивания коленчатого вала в процессе холодных пусков, а также подача масла к турбокомпрессору после останова двигателя.

Данное устройство имеет следующие особенности:

- использование штатных отверстий в блоке двигателя позволяет устанавливать устройство предпусковой смазки без внесения каких-либо изменений в конструкцию двигателя. Таким образом, можно проводить модернизацию автомобильных двигателей, находящихся в эксплуатации;
- обеспечивается подогрев прокачиваемого масла при наличии автономного подогревателя, что способствует облегчению пуска при низких температурах;
- автоматическое включение привода насоса перед пуском двигателя, а также после его останова.

Система автономного маслоснабжения содержит маслозакачивающий насос 26, механически связанный с автономным электроприводом 27, подключенным к бортовому автомобильному аккумулятору 22. Маслозаборный (всасывающий) патрубок 23 посредством резьбового соединения с помощью штуцера 24 соединен с маслосливным отверстием картера 1 двигателя внутреннего сгорания. Маслозакачивающий патрубок 35 (нагнетаельный) соединен с главной масляной магистралью 21 двигателя внутреннего сгорания через обратный клапан 34.

Система работает следующим образом.

Блок управления 29 автономным маслозакачивающим насосом 26, подключенный к аккумулятору 22, имеет связь с датчиком давления масла 30 и с датчиком температуры масла 25, а также управляет электроклапанами подачи масла в двигатель 31 и в турбокомпрессор 32.

Перед пуском двигателя внутреннего сгорания при включении замка зажигания (не показано на схеме), от аккумуляторной батареи 22 через блок управления 29 подается электрический сигнал обеспечивающий включение электропривода автономного маслозакачивающего насоса 26 посредством электродвигателя 27. Одновременно блок управления 29 открывает клапан 31 обеспечивая поступление масла в двигатель, при этом клапан 32 находится в закрытом положении.

Создаваемое давление моторного масла автономным маслозакачивающим насосом 26, проходя открытый клапан 31 и обратный клапан 34 поступает в главную масляную магистраль 21 двигателя внутреннего сгорания и далее распределяется по узлам и компонентам двигателя. Одновременно с поступлением масла в главную масляную магистраль 21 по штатным маслопроводам двигателя внутреннего сгорания давление масла распределяется на ось турбокомпрессора, проходя через обратный клапан 33, при этом клапан подачи масла на турбокомпрессор 32 находится в закрытом положении, что обеспечивает предварительную прокачку масла через ось турбокомпрессора.

При подпадании масла в масляные каналы двигателя внутреннего сгорания оно проходит предварительную очистку в фильтрующих элементах 4 и 7, и далее движется согласно принятой конструкции двигателя. Количество узлов и агрегатов, подвергаемых предварительному смазыванию, зависит от конструктивных особенностей двигателя, на котором применяется система автономной подачи масла и может варьироваться. Моторное масло, поданное в систему смазки двигателя внутреннего сгорания автономным маслозакачивающим насосом, после прохождения узла или агрегата вытекает в поддон 1 двигателя и повторно засасывается насосом 26.

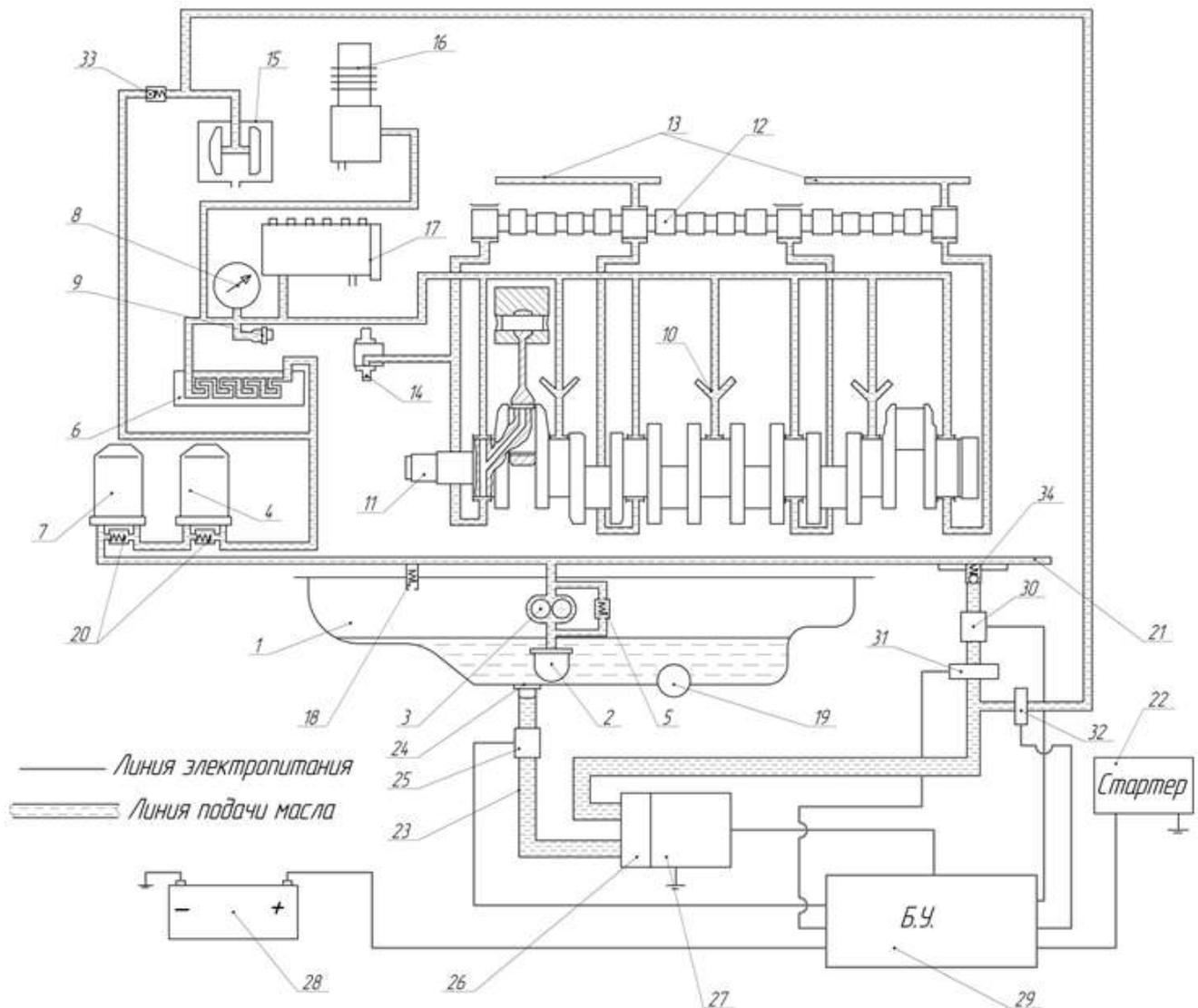


Рисунок 3 – Предлагаемая система автономной маслоподачи.

Продолжительность предварительной прокачки моторного масла зависит от первоначальных условий запуска и оценивается блоком правления 29 на основании показаний датчика температуры масла 25 и определяется программированием блока управления 29. По истечению заданного условия предпусковой прокачки масла (например, достижения заданного давления масла на основании показании датчика давления 30 или определенного времени работы) происходит отключение автономного маслозакачивающего насоса, и осуществляется запуск стартера 22 двигателя внутреннего сгорания посредством команды от блока управления 29.

После запуска двигателя внутреннего сгорания штатный масляный насос 3 начинает нагнетать моторное масло в систему смазки. При этом для исключения попадания масла в систему предварительной прокачки имеется обратный клапан 34, при этом клапан 31 подачи масла в двигатель и клапан 32 подачи масла к турбокомпрессору находится в закрытом состоянии.

После продолжительной работы двигателя внутреннего сгорания и его последующего останова блок управления 29 осуществляет запуск автономного маслозакачивающего насоса 26, при этом закрывая клапан 31 подачи масла в двигатель и открывая клапан 32 подачи масла к турбокомпрессору, тем самым обеспечивая охлаждение вала турбокомпрессора, в тоже время обратный клапан 33 не позволяет подаваемому маслу поступать в масляные канал двигателя, тем самым обеспечивая наиболее эффективное охлаждение вала турбокомпрессора. Продолжительность прокачки моторного масла после останова двигателя внутреннего сгорания зависит от температурных условий и оценивается блоком правления 29 на основании показаний датчика температуры масла 25. По истечению заданного условия прокачки масла после останова двигателя внутреннего сгорания (например, достижения заданного значения температуры масла на основании показании датчика температуры 25 или определенного времени работы) происходит отключение автономного масляного насоса.

Заявленное устройство целесообразно применять на высокофорсированных двигателях внутреннего сгорания вне зависимости от вида применяемого топлива, способа зажигания и назначения.

### Литература

1. Авдонькин Ф.Н. Оптимизация изменения технического состояния автомобиля / Ф.Н. Авдонькин. — М.: Транспорт, 1993. — 350 с.
2. Альмеев Р.И. Анализ устройств для предпусковой смазки деталей ДВС / Р.И. Альмеев // Проблемы транспорта и транспортного строительства: межвуз. науч. сб. — Саратов: СГТУ, 2008. — С. 125-132.
3. Альмеев Р. И. Анализ влияния параметров системы смазки на режим работы подшипников коленчатого вала при холодном пуске двигателя / Р.И. Альмеев, А.С. Денисов // Научно-техническое творчество: проблемы и перспективы: Сборник статей IV Всероссийской научно-технической конференции-семинара. — В 2-х частях. — Часть 2 — Самара: Самарский государственный технический университет, 2009. — С. 35—46.
4. Григорьев М.А. Износ и долговечность автомобильных двигателей / М.А.Григорьев, Н.Н. Пономарев. М.: Машиностроение, 1976. — 248 с.
5. Денисов А.С. Обеспечение надежности автотракторных двигателей / А.С. Денисов, А.Т. Кулаков. — Саратов: СГТУ, 2007. — 422 с.
6. Денисов А.С. Восстановление деталей силового агрегата КАМАЗ 740.11-240 [Euro-1]: учеб. пособие / Р.А. Азаматов [и др.]; ред. А.С. Денисов. — Набережные Челны: Полиграф. фирма ГКИ, 2007. — 307 с.
7. Денисов А.С. Основы формирования эксплуатационно- ремонтного цикла автомобилей / А.С. Денисов. — Саратов: СГТУ, 1999. — 352 с.
8. Денисов А.С. Режим работы и ресурс двигателей / А.С. Денисов, В.Е. Неустроев. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. — 112 с.
9. Денисов А.С. Система запуска дизельного двигателя внутреннего сгорания: пат. на полезную модель № 53725 / А.С. Денисов, Р.Д. Абушаев, С.А. Шишкин // Бюл. госуд. реестра полезных моделей РФ, 2006, № 15.
10. Денисов А.С. Устройство для предпусковой смазки двигателя внутреннего сгорания: пат. на полезную модель № 88737 / А.С. Денисов, Р.И. Альмеев // Бюл. госуд. реестра полезных моделей РФ, 2009, № 32.
11. Дмитриев А.Г. Устройство для предпусковой смазки двигателя внутреннего сгорания: пат. на изобретение № 2043510 / А.Г. Дмитриев // Б.И. 1995, № 25.
12. Лосавио Г.С. Эксплуатация автомобилей при низких температурах / Г.С. Лосавио. — М.: Транспорт, 1973. — 117 с.
13. Семёнов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур / Н.В. Семёнов. — М.: Транспорт, 1993. — 190 с.
14. Сердечный В.Н. Тепловая подготовка лесотранспортных машин при безгаражном содержании / В.Н. Сердечный. М.: Лесная промышленность, 1974. — 124 с.
15. Смирнов В.Г., Лучинин Б.Н. Повышение долговечности деталей автомобильных двигателей за счет совершенствования конструкции систем смазки. — М.: НИИНавтопром, 1980. — 59 с.

УДК 631. 89 (631.3)

### **КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ РАПСОВОГО МАСЛА И БИОТОПЛИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ**

**Кайзер О.А., Доржеев А.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье представлены результаты определения кинематической вязкости биотопливных композиций и рапсовых масел разных производителей.

**Ключевые слова:** рапсовое масло, биотопливо, дизельное топливо, композиция, кинематическая вязкость, вискозиметр, термостат.

### **THE KINEMATIC VISCOSITY OF RAPESEED OIL AND THE BIOFUEL COMPOSITIONS BASED ON IT**

**Kaiser O.A., Dorjeev A.A.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article presents the results of determining the kinematic viscosity of biofuel compositions and rapeseed oils from different manufacturers.

**Keywords:** rapeseed oil, biofuel, diesel fuel, composition, kinematic viscosity, viscometer, thermostat.

В настоящее время применение растительных масел в качестве основы моторного топлива дизельных двигателей сельскохозяйственной техники является актуальной задачей, что обусловлено возрастающим дефицитом и удорожанием нефтепродуктов.

Физико-химические показатели биотопливных композиций в большей степени соответствуют товарному нефтяному дизельному топливу, чем свойства самих растительных масел.

Наиболее оптимальным вариантом применения в качестве основы биотопливных композиций является рапсовое масло (РМ), т. к. оно достаточно доступно, имеет невысокую стоимость и обладает близкими физико-химическими характеристиками.

Доступность и невысокая стоимость РМ определены тем, что на сегодняшний день технология его производства достигла достаточно высокого уровня и считается эффективной (рисунок 1).

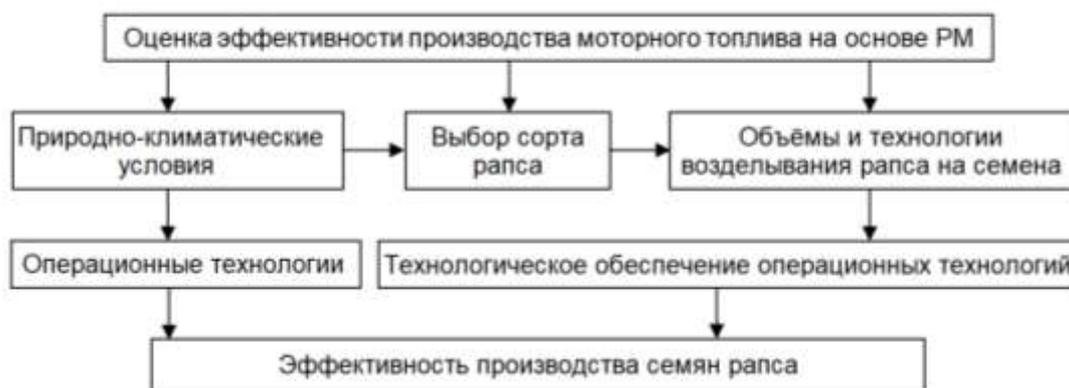


Рисунок 1 – Структурная схема оценки эффективности производства РМ

В сравнении с дизельным топливом (ДТ), РМ имеет повышенные вязкость, плотность и химическую агрессивность, в связи с этим ухудшаются топливно-энергетические показатели дизельных двигателей, происходит интенсивный износ и коррозия сопрягаемых поверхностей агрегатов топливной системы.

Поэтому, разработка научно-обоснованных технологий приготовления биотопливных композиций на основе РМ для повышения технического уровня сельскохозяйственной техники приобретает в настоящее время особую актуальность [1].

Целью данной работы является исследование вязкостных свойств РМ и биотопливных композиций на его основе.

В задачи исследований входило определение изменения значения кинематической вязкости РМ в зависимости от срока его хранения, а также влияние срока хранения РМ на кинематическую вязкость биотопливных композиций на его основе.

В зависимости от условий и срока хранения, в РМ могут происходить следующие процессы: реакции окисления, конденсация и осадкообразование, процессы коррозии и испарения, увеличение содержания механических примесей (продукты окисления и коррозии, атмосферная пыль), смол и кислородосодержащих соединений, что неизбежно приведёт к изменению вязкости [2].

Методика исследования предусматривала применение вискозиметров капиллярных стеклянных ВПЖ-4 и вискозиметрического термостата LAUDA Proline PVL 15 (рис. 2), основные технические характеристики которого представлены в таблице 1.

Для определения кинематической вязкости при температуре 20 °С биотопливных композиций и РМ использовались следующие вискозиметры:

- вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-4, заводской номер – 443, диаметр капилляра – 1,12 мм, постоянная вискозиметра –  $K = 0,1074 \text{ мм}^2/\text{с}$ ;
- вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-4, заводской номер – 422, диаметр капилляра – 1,12 мм, постоянная вискозиметра –  $K = 0,09137 \text{ мм}^2/\text{с}$ .

В качестве РМ было выбрано сырьё производства ОАО «Новотаёжное», на основе которого готовились биотопливные композиции.

Для испытания были выбраны следующие образцы, которые хранились в герметичной таре при постоянной комнатной температуре без воздействия солнечного света:

- 1 – 100 % РМ (срок хранения 1 месяц);
- 2 – 100 % РМ (срок хранения 1 год);
- 3 – биотопливная композиция 70 % РМ (срок хранения 1 месяц) + 30 % ДТ-Л-К5;
- 4 – биотопливная композиция 70 % РМ (срок хранения 1 год) + 30 % ДТ-Л-К5.



Рисунок 2 – Вискозиметрический термостат LAUDA Proline PVL 15

Таблица 1 – Технические характеристики вискозиметрического термостата LAUDA Proline PVL 15

Параметр	Значение параметра
Температурный диапазон с внешним охладителем, °С	-60...+100
Стабильность температуры, °С	±0,01
Мощность нагрева, кВт	3,5
Скорость нагнетания, л/мин	25

На рисунке 3 представлены результаты определения кинематической вязкости биотопливных композиций и РМ, согласно которым установлено, что при заданных выше условиях хранения происходит незначительное увеличение вязкости, в частности вязкость образца 1, выдержанного 1 месяц, составляет 77,14 мм<sup>2</sup>/с, а вязкость образца 2, выдержанного 1 год, увеличилась до 79,1 мм<sup>2</sup>/с.

Аналогичная картина наблюдается после обработки результатов определения кинематической вязкости биотопливных композиций, полученных на основе РМ с разными сроками хранения. Так, кинематическая вязкость образца 3 (композиция 70 % РМ (срок хранения 1 месяц) + 30 % ДТ-Л-К5) составляет 36,39 мм<sup>2</sup>/с, а кинематическая вязкость образца 4 (биотопливная композиция 70 % РМ (срок хранения 1 год) + 30 % ДТ-Л-К5) незначительно увеличилась и равна 37,58 мм<sup>2</sup>/с.

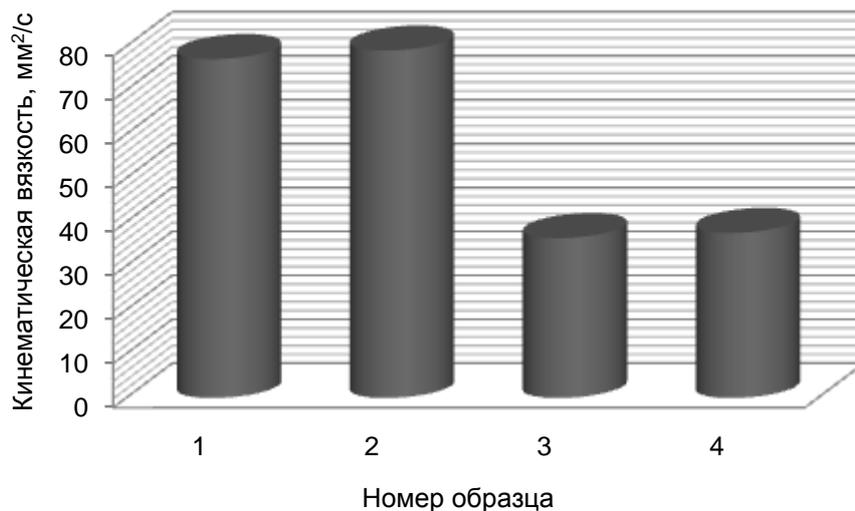


Рисунок 3 – Результаты определения кинематической вязкости биотопливных композиций и РМ при температуре 20 °С

### Выводы

1. Проведёнными исследованиями установлено, что при хранении рапсового масла в герметичной таре при постоянной комнатной температуре без воздействия солнечного света в

течение 1 года, не происходит пагубного влияния на его состав и свойства, в частности на изменение такого важного показателя, как кинематическая вязкость.

2. Таким образом, рапсовое масло после хранения в течение 1 года в указанных выше условиях, возможно использовать для приготовления биотопливных композиций.

### Литература

1. Селиванов, Н.И. Вязкостные и противоизносные свойства рапсового масла и биотопливных композиций на его основе / Н.И. Селиванов, Б.И. Ковальский, А.А. Доржиев // Ресурсосберегающие технологии механизации с.-х.: прил. к «Вестнику КрасГАУ»: сб. ст. – Вып. 8. – Красноярск, 2012. – С. 41-44.

2. Нагорнов, С.А. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: учебное пособие / С.А. Нагорнов, Д.С. Дворецкий, С.В. Романцова, В.П. Таров. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

**УДК 629.113**

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЫМОМЕРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДЫМНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ**

**Касаткин А.С., Доржиев А.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в работе проанализированы проблем при осуществлении контроля дымность отработавших газов дизелей. Предложены мероприятия по повышению эффективности использования дымомеров.

**Ключевые слова:** дизель, дымность, дымомер, замеры дымности, пробозаборник дымомера, штанга дымомера, камера пробозаборника дымомера, модернизация дымомера.

### **IMPROVING THE EFFICIENCY OF USE OF THE OPACIMETER TO CONTROL THE OPACITY OF DIESEL ENGINES**

**Kasatkin A.S., Dorjiev A.A.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the paper analyzes the problems in the control of the fluidity of exhaust gases of diesel engines. Proposed actions for increase of efficiency of use of opacimeters.

**Key words:** diesel, exhaust opacity, opacimeter, the opacity measurements, the sample taker of the opacimeter, opacimeter, rod, camera sample taker opacimeter, opacimeter modernization.

Постоянно ужесточающиеся требования, предъявляемые к выбросам вредных веществ двигателями внутреннего сгорания, обязывают заводы-изготовители и ремонтные предприятия строгим регламентированием оценивать экологические показатели новых и вновь отремонтированных ДВС. В отношении дизелей главным оценочным показателем является дымность отработавших газов (ОГ) Дымность дизелей позволяют определить исправность цилиндропоршневой группы, правильность работы системы топливоподачи и воздухоочистителя, установки угла опережения впрыска и т.д.

Проверки автотракторных дизелей на соответствие требованиям действующих стандартов могут проводиться в следующих случаях:

- на предприятиях, изготавливающих двигатели и автомобили, при приемочных, периодических и контрольных испытаниях серийной продукции;
- при сертификационных испытаниях;
- при контроле технического состояния находящихся в эксплуатации транспортных средств (ТС) в установленном порядке специально уполномоченными органами;
- на предприятиях, эксплуатирующих и обслуживающих автомобили, при техническом обслуживании, ремонте и регулировке агрегатов, узлов и систем, влияющих на изменение содержания нормируемых компонентов в ОГ;
- на предприятиях, осуществляющих капитальный ремонт автомобилей.
- при испытаниях дизелей на стендах (горячая обкатка, приемо-сдаточные испытания, научные исследования).

Экологическая оценка дизелей также важна при полной оценке технического уровня сельскохозяйственных тракторов [3].

Процедура контроля дымности ОГ дизелей определена ГОСТ Р 52160-2003, ГОСТ Р 41.24-2003 [2]. Сформулированные этими стандартами правила недостаточно четко определяют процедуру

измерения, поэтому на практике, при измерении дымности ОГ на режиме свободного ускорения наблюдаются значительные разбросы результатов, которые не всегда укладываются в установленную зону, что приводит к необходимости повторения процедуры, и, следовательно, к увеличению времени и затрат на проведение измерений. Авторами работ по исследованию экологических показателей ДВС доказано, что испытания на стационарных установках дают более точные результаты, чем экспресс измерения на мобильной технике, оснащенной дизелями [1].

Среди дымомеров Российского производства широкое распространение получили приборы «МЕТА». С различными вариантами исполнения данные приборы используются надзорными органами при различных проверках и на пунктах технического осмотра тракторов и автомобилей, оснащенных дизелями.

К основным трудностям при использовании данных приборов относятся регулярная тарировка, особенно, когда оценка проводится в поточной линии контроля дымности автотранспорта. При замерах возникает необходимость перемещения прибора оператором для осуществления процедуры забора ОГ пробозаборником дымомера, если выхлопная труба расположена в верхней части транспортного средства ТС. Подобные проблемы возникают также при контроле экологических показателей автобусов, оснащенных дизелями. У ряда моделей MAN, ПАЗ и др., глушитель шума выпуска расположен на крыше, расстояние от опорной поверхности до края выхлопной трубы составляет 3-3,3 м. Штатные системы штанг дымомеров не всегда позволяют производить процедуру отбора проб ОГ с места оператора. При этом возникает необходимость перемещения составных частей прибора к местам замеров дымности, производительность (поточность ТС) при этом снижается, нагрузка на специалиста по контролю возрастает, появляются дополнительные риски в связи с перемещением по автотранспорту. Кроме того, для автобусов с длиной 7 м и более, появляется рассогласование при обеспечении требуемых режимов работы дизелей при замерах. При испытаниях дизелей на стенде в помещении с ограниченным воздухообменом, выхлопная труба должна выпускать ОГ за пределы лаборатории.



а)



б)

Рисунок 1 – Вертикальное расположение выхлопной трубы дизелей: а) – на грузовом автомобиле; б) – на колесном тракторе

В связи с проведенным анализом и указанными практическими недостатками, предлагается совершенствование процедуры замеров дымности дизелей прибором МЕТА-МП-0,1. Первым вариантом является удлинение штанги дымомера (рисунок 2). В большинстве случаев такого удлинения оказывается вполне достаточно. Удлиненная штанга поз. 2 пробозаборника позволяет делать замеры дымности на машинах с высотой выхлопной трубы до 3...3,2 м от уровня пола. При этом край выхлопной трубы должен находиться как можно ближе к доступному месту специалиста, например, сбоку машины (рисунок 1 а и б). Однако, в некоторых случаях, выхлопная труба расположена крайне неудобно для осуществления контроля дымности (рисунок 3.).

Удлинить штангу пробозаборника дымомера можно самостоятельно, достаточно использовать дополнительное колено из углепластика, или стекловолокна. При этом также может понадобиться удлинение сигнально-питательного кабеля для удобства расположения блока управления прибора. Удлиненную штангу проще выполнить разъемной, чтобы при монтаже и демонтаже не нарушать целостность базовых элементов штанги пробозаборника. Правила пользования прибором и методика определения дымности дизеля ТС при этом не изменятся.

При замерах дымности отработавших газов дизелей в лабораторных условиях предлагается оснастить установку специальной камерой (рисунок 4). Для соблюдения требований, предъявляемых ГОСТ Р 41.24-2003, установка трубки пробозаборника с фотометрической базой 0,43 м производится в выпускном коллекторе дизеля с соответствующим увеличением диаметра выпускной трубы (во избежание повышения сопротивления отработавших газов).

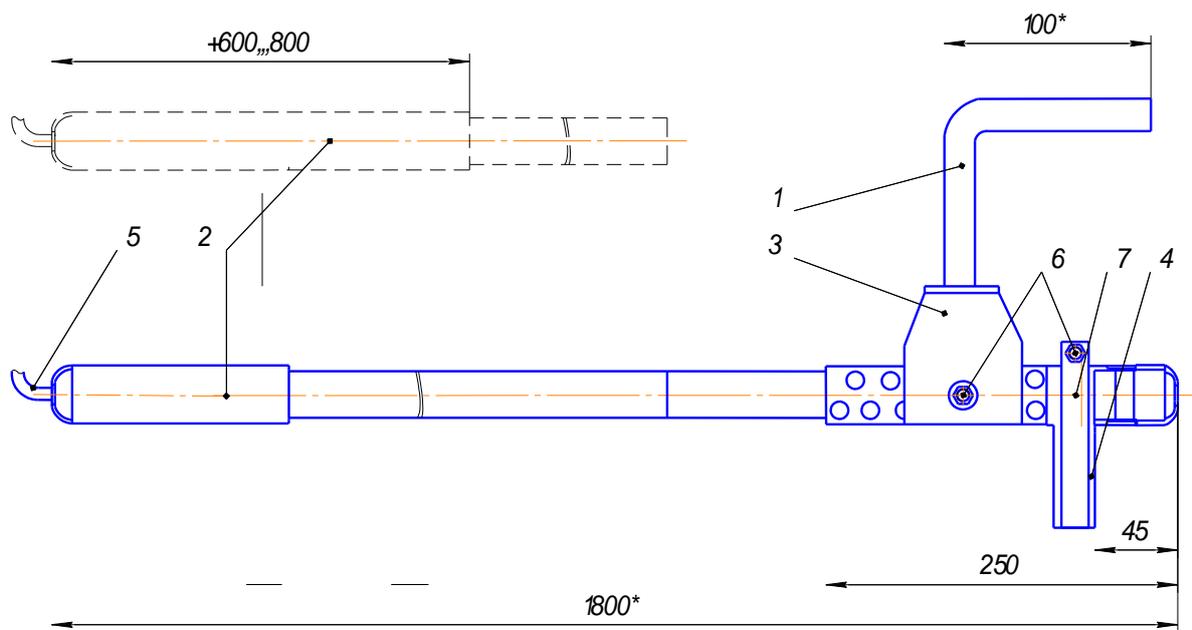


Рисунок 2 – Общий вид пробозаборника дымомера с удлиненной штангой



Рисунок 3 – Расположение выхлопной трубы глушителя дизеля автобуса МАЗ-104

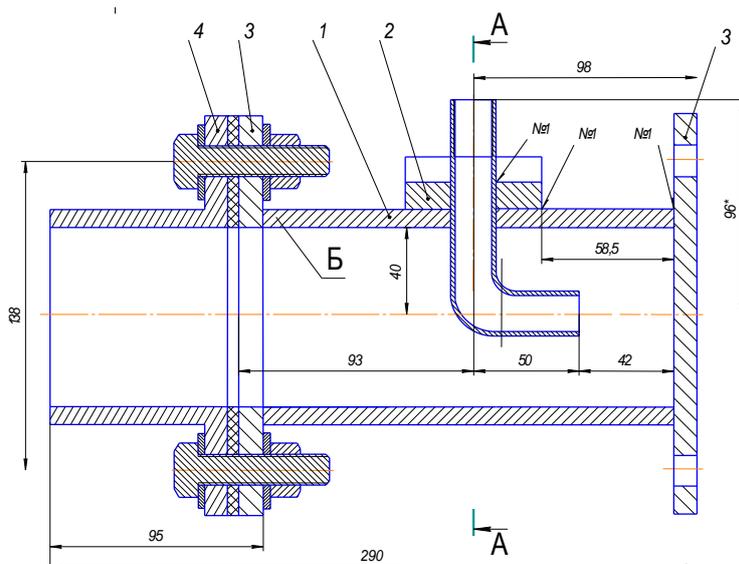


Рисунок – Камера пробозаборника для стационарного измерения дымности на стенде

Пробозаборник должен быть установлена на расстоянии 0,5 м от дизеля. С целью снижения тепловой инерции выхлопной трубы рекомендуется отношение толщины трубы дизеля к диаметру

трубы пробозаборника не более 0,015. Применение гибких колен секций должно быть ограничено участками с отношением длины к исходному диаметру не более 12. Сгибы колен необходимо свести к минимуму, чтобы уменьшить отложения сажи внутри трубы.

При движении ОГ внутри трубы происходит снижение скоростного напора, и в связи с ее неровной поверхностью, особенностями конфигурации трубы (колена, отводы, задвижки, переходы и т.д.). В случае с ОГ, это падение давления называется «противодавлением» и должно быть снижено максимально, иначе двигатель не сможет удалять продукты сгорания, что повлечет за собой снижение рабочих характеристик и серьезные повреждения.

Температура ОГ в месте установки ввода трубки пробозаборника равна 700-800°C. Учитывая эквивалентную длину, скорость и температуру выхлопных газов можно определить диаметр трубы, используя следующую формулу:

$$P_{Dmax} P_{\Delta zл} = 6,32 \frac{L \cdot Q^2}{D^5} \cdot \frac{1}{T + 273},$$

где:  $P_{Dmax}$  – максимально допустимое противодавление, Па;  $P_{\Delta zл}$  – падение давления в глушителе, Па;  $L$  – эквивалентная длина выхлопной системы, м;  $Q$  – скорость выхлопных газов (при  $n_{xx,max}$ ), м/с;  $D$  – диаметр трубы, м;  $T$  – температура выхлопных газов, °C.

Расчет выпускной системы со стационарным пробозаборником дымомера, необходимо проводить для конкретного дизеля. Для лабораторной установки на базе обкаточно-испытательного стенда КИ-5540М, с установленным дизелем Д-240 и длиной выпускной трубы с одним коленом 90°x1,33 м, (при D80мм),  $P_{Dmax} = 4,35$  кПа.

Камера пробозаборника отработавших газов включает в себя корпус 1, присоединяемый к выхлопной трубе дизеля с помощью 3 и приварного фланца 4. Для обслуживания пробозаборника фланец 4 с одной стороны выполнен разъемным, соединение с фланцем выхлопной трубы производится болтовым соединением М12х1,5. Трубка пробозаборника поз. 5 крепится к корпусу 1 сварным швом с помощью проставки 2.

Камера пробозаборника отработавших газов стационарного дизеля позволит использовать прибор МЕТА-МП-01 непосредственно при обкатке и испытаниях, без дополнительной модернизации стендового оборудования. При испытаниях дизеля без замеров дымности технологический канал следует закрыть специальной заглушкой. Указанные мероприятия по модернизации дымомера МЕТА-01МП.01 позволят повысить эффективность контроля дымности автотракторных дизелей без особых денежных вложений.

#### Литература

1. Воеводин Е.С. Совершенствование методики измерения дымности отработавших газов автотранспортных средств, оснащенных дизелями: автореф. дис. канд. техн. наук / Е.С. Воеводин. – Красноярск, 2006
2. ГОСТ Р 41.24-2003 (Правила ЕЭК ООН №24). Единообразные предписания, касающиеся Сертификации двигателей с воспламенением от сжатия в отношении дымности. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 148 с.
3. Доржеев, А.А. Технология приготовления и использования биотопливной композиции на сельскохозяйственных тракторах [Текст] / автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Доржеев. – Красноярск, 2011. – 20 с.

УДК 629.113

#### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» В АПК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Косикина Ю.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Обоснованы перспективы использования тракторов «Беларус-1221» и «Беларус-1523» в агропромышленном комплексе Красноярского края для технологий почвообработки. Даны рекомендации по их рациональному балластированию.

**Ключевые слова:** рынок, технологии почвообработки, удельная масса, реакция почвы.

#### **RATIONAL USE OF TRACTORS «BELARUS» IN THE APK OF THE KRASNOYARSK TERRITORY**

**Kosikina Yu.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** Prospects of the use of the Belarus-1221 and Belarus-1523 tractors in the agro-industrial complex of the Krasnoyarsk Territory for soil cultivation technologies are substantiated. Recommendations on their rational ballasting are given.

**Key words:** market, soil cultivation technologies, specific mass, soil reaction.

**Введение.** В последние годы на российском и региональных рынках преобладают иностранные и отечественные сельскохозяйственные тракторы колесной формулы 4к4а улучшенной классической компоновки с увеличенным диаметром передних колес и высоким агротехническим просветом [1, 2].

Красноярский край по природным условиям относится к агрозоне 6.2 Сибирского федерального округа. В АПК региона около 45% тракторного парка состоит из колесных тракторов «Беларус». В период 2015-2017 гг. тракторов «Беларус-1523» и «Беларус-1221» было приобретено соответственно 26 и 34 ед. Доля таких тракторов к 2025 г. должна составить основу тракторного парка кл. 2-3.

**Цель работы** – повышение эффективности использования колесных тракторов 2 и 3 кл. «Беларус-1221» и «Беларус-1523» в зональных технологиях почвообработки АПК Красноярского края.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) сравнить модели тракторов «Беларус-1523» и «Беларус-1221» по техническим характеристикам;
- 2) обосновать условия рационального использования тракторов в технологиях почвообработки.

При возделывании зерновых и кормовых культур сельхозпроизводители региона применяют три вида цельнозамкнутых технологий обработки почвы и посева (традиционная, минимальная и нулевая):

1) отвальная вспашка и глубокое рыхление на глубину 0,21-0,23м и 0,40-0,50м соответственно при  $K_{01} = 11,0 - 14,0 \text{ кН/м}$ ,  $\Delta K_1 = 0,13 - 0,18 \text{ с}^2/\text{м}^2$  и  $V_{H1}^* = 2,20 \pm 0,20 \text{ м/с}$ ;

2) послеуборочная безотвальная комбинированная обработка (сплошная культивация) и чизелевание на глубину 0,14 – 0,16м и 0,20 – 0,30м соответственно при  $K_{02} = 4,70 - 6,50 \text{ кН/м}$ ,  $\Delta K_2 = 0,09 \text{ с}^2/\text{м}^2$ , и  $V_{H2}^* = 2,70 \pm 0,30 \text{ м/с}$ ;

3) послеуборочная поверхностная обработка (лущение стерни), предпосевная обработка, обработка и посев по нулевой технологии на глубину 0,06 – 0,12м при  $K_{03} = 3,10 - 5,10 \text{ кН/м}$ ,  $\Delta K_3 = 0,06 \text{ с}^2/\text{м}^2$ , и  $V_{H3}^* = 3,33 \pm 0,50 \text{ м/с}$ .

При использовании колесного трактора определенного типоразмера в технологиях почвообработки разных групп требуется его адаптация, путем изменения эксплуатационной массы и распределения ее по осям для обеспечения оптимальных значений показателя технологичности – удельной массы  $m_{yo}^*$  (кг/кВт) в номинальном тягово-скоростном режиме [5]

$$m_{yo}^* = \eta_{TH} / \phi_{KPH} \cdot V_H \cdot g \cdot 10^{-3}. \quad (1)$$

После определения оптимального значения удельной массы трактора  $m_{yoi}^*$  (кг/кВт) для каждой группы операций почвообработки необходимо установить оптимальные значения коэффициентов эксплуатационной загрузки  $\xi_M^*$ , использования мощности  $\xi_N^*$  и номинального скоростного режима двигателя  $\bar{n}_H$  в условиях вероятностного характера нагрузки для каждой группы операций почвообработки:

$$\begin{cases} \xi_{Mi}^* = 0,458 \cdot K_M \cdot v_{Mci}^{-0,223}; \\ \xi_{Ni}^* = -0,964 + 1,80 \cdot K_M - 0,40 \cdot K_M^2 + 0,023 / v_{Mci}; \\ \bar{n}_{Hi}^* = n_H (\xi_{Ni}^* / \xi_{Mi}^*) = \xi_n^* \cdot n_H. \end{cases} \quad (2)$$

Эксплуатационная масса трактора  $m_j$  (кг) и номинальное тяговое усилие  $P_{KPH}, \text{кН}$  для каждой группы родственных операций определится как [3]

$$m_{Эi}^* = \xi_{Ni}^* \cdot N_{\text{э}} \cdot m_{yoi}^*; \quad (3)$$

$$P_{KPHi}^* = m_{Эi}^* \cdot g \cdot \phi_{KPHi}. \quad (4)$$

Противоречивость рекомендаций в инструкциях и недостаточный практический опыт эксплуатации моделей тракторов «Беларус» не позволяют установить рациональные условия их балластирования операциях почвообработки на разных группах [1, 4].

При исследовании необходимо было сравнить технические характеристики тракторов «Беларус-1523» с «Беларус-1221» (табл. 1).

Таблица 1 – Технические характеристики тракторов «Беларус-1523» и «Беларус-1221»

Критерий	«Беларус-1523»	«Беларус-1221»
		
1. Количество цилиндров	6	
2. Мощность	148/109 л.с./кВт	130/96 л.с./кВт
3. Удельный расход топлива	227(+7)	226,0 ± 7,0/235,0 ± 7,0
4. Максимальный крутящий момент	596,8	500/446
5. Коэффициент приспособляемости	1,25	1,15-1,25
6. Эксплуатационная масса	5750	5100-5730
7. Тип трансмиссии	Механическая синхронизованная	
8. Масса максимально допустимая	9000	8000
9. Шины	передние: 420/70R24; задние: 520/70R38	передние: 420/70R24; задние: 16.9R38; 18,4R38
10. Минимальная и максимальная скорость вперед / назад	Min: 1,73/2,72; Max: 36,30/17,1	Min: 1,54/2,75; Max: 35,0/16,4

В работе обоснованы оптимальные значения показателя технологичности – удельной массы трактора.

Определен коэффициент использования веса трактора  $\phi_{KP}$  для первой группы  $\phi_{KPH} = 0,45$ , второй  $\phi_{KPH} = 0,41$  и третьей  $\phi_{KPH} = 0,38$  при соответствующих значениях коэффициента вариации момента сопротивления на валу двигателя ( $v_{MC1} = 0,10$ ,  $v_{MC2,3} = 0,07$ ).

В таблице 2 приведены оптимальные параметры и режимы работы указанных тракторов в технологиях почвообработки.

Таблица 2 – Оптимальные параметры и режимы работы тракторов для разных групп операций почвообработки

Группа операций	Модель трактора	$m_{yo}^*$ кг/кВт	$\xi_N^*$	$m_{\Delta}$ , кг	$m_B^*$ , кг	$m_{B1}^*$ , кг	$P_{\Gamma}^*$ , кН	$P_{KP}$ , кН	$l_{\Gamma}^*$ , м
1	1221	65,07	0,918	5310	622	450	1,72	23,4	150-200
	1523		0,956	6726	824	498	3,26	29,7	200-300
2	1221	58,66	0,995	5350	662	450	2,12	21,5	150-200
	1523		1,036	6736	834	498	3,36	27,1	200-300
3	1221	51,40	0,995	4688	0	0	0	17,5	150-200
	1523		1,036	5902	0	0	0	22,0	200-300

Анализ полученных результатов показал необходимость увеличения эксплуатационной массы тракторов на 13-14% для рационального использования в технологиях почвообработки первой и второй групп. Указанное достигается установкой переднего балласта массой 450кг (Беларус-1221) и 498кг (Беларус-1523). Дополнительная нагрузка на заднюю ось, в среднем около 2,0кН (Беларус-1221) и 3,3кН (Беларус-1523), достигается за счет переноса части веса навесной или полунавесной рабочей машины при использовании гидравлической системы позиционно-силового регулирования. При этом указанные тракторы соответствуют 2,0 (Беларус-1221) и 3,0 (Беларус-1523) тяговым классам. Оптимальной по условиям максимума чистой производительности и минимальных затрат, длина гона составляет для этих тракторов соответственно 150-200м и 200-300м.

#### Выводы

1. Дана оценка технических характеристик колесных тракторов «Беларус-1221» и «Беларус-1523», показана их основная роль в обновлении тракторного парка АПК Красноярского края.

2. Адаптация тракторов «Беларус» достигается увеличением эксплуатационной массы на 13-14% для рационального использования в технологиях почвообработки первой и второй групп. Указанные тракторы относятся ко 2,0 и 3,0 тяговым классам. Наивысшая эффективность их использования достигается при длине гона соответственно 150-200м и 200-300м.

## Литература

1. Селиванов, Н.И., Косикина, Ю.В., Самохвалов, В.С. Рациональное использование трактора «Беларус-1523» на операциях почвообработки / Н.И.Селиванов, Ю.В. Косикина, В.С. Самохвалов // Вестник КрасГАУ. - 2017. - № 4. С. 113-119.
2. Селиванов, Н.И., Романов, В.С., Запрудский, В.Н. Использование универсально-пропашных тракторов серии «Беларус-1221» в зональных технологиях почвообработки / Н.И.Селиванов, В.С. Романов, В.Н. Запрудский // Вестник КрасГАУ. - 2017. - № 5. С. 66-73.
3. Селиванов, Н.И. Технологическая адаптация колесных тракторов / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 216 с.
4. Гутько М.В. Руководство по эксплуатации Беларус 1523/1523В. /М.В. Гутько и др. // «Минский тракторный завод», 2009.
5. Селиванов, Н.И., Макеева Ю.Н. Балластирование колесных тракторов на обработке почвы // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2015. - №5. – С.77-81.

УДК 378.14

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ**

**Лоскутова Е.В., Коломейцев Н.С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в статье автор исследует возможности применения смешанного обучения студентов магистратуры направления «Агроинженерия».

**Ключевые слова:** дистанционное образование, смешанное обучение, агроинженерия.

### **USE OF THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR INTRODUCTION OF THE BLENDED LEARNING OF MASTER STUDENTS**

**Loskutova E.V., Kolomeytsev N.S.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** in the article the author explores the possibilities of blended learning for students of the magistracy of the direction «Agroengineering».

**Key words:** online education, blended learning, agroengineering.

В институте инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ реализуются программы подготовки специалистов различного уровня: среднего профессионального и высшего (бакалавриат, магистратура и аспирантура).

Магистратура представляет собой второй уровень высшего образования, где наряду с профессиональными, студенты получают научно-исследовательские и педагогические компетенции.

В институте ежегодно производится набор в очную и заочную магистратуру по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» по двум направленностям:

- технологии и средства механизации сельского хозяйства;
- электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе

Современный рынок труда демонстрирует не очень высокую заинтересованность в специалистах в области механизации сельского хозяйства [3]. В связи с этим возникают трудности и с набором абитуриентов по указанной направленности.

Целью представленной работы является поиск новых технических и методических возможностей при проведении занятий со студентами магистратуры по направлению «Агроинженерия», что позволит сделать учебный процесс более привлекательным для потенциальных абитуриентов института инженерных систем и энергетики.

Как правило, абитуриентами магистратуры являются специалисты или бакалавры, желающие повысить свой профессиональный уровень, необходимый для дальнейшего карьерного роста. В силу современных экономических условий большинство из них вынуждены работать даже в случае обучения по очной форме. Сокращение количества часов аудиторной работы при обучении несомненно будет являться важным аргументом при выборе места получения образования.

Сокращения количества часов аудиторной работы можно добиться путем внедрения в образовательный процесс дистанционных форм обучения.

Иногда целесообразно использовать комбинированные варианты обучения, когда студенты очной формы обучения могут изучать часть предметов дистанционно. Речь идет об использовании

так называемого смешанного обучения (blended learning), которое представляет собой сочетание сетевого обучения с очным, интеграцию традиционных форм с электронными технологиями.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» задачи совершенствования образовательного процесса необходимо решать с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а именно на основе широкого применения электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников [6].

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [6].

Федеральный образовательный стандарт по подготовке магистров по направлению «Агроинженерия» обязывает образовательное учреждение обеспечить обучающихся доступом как к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), так и к электронной информационно-образовательной среде организации (ЭИОС). ЭИОС должна обеспечить в том числе «проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» [5].

Электронная информационно-образовательная среда Красноярского ГАУ включает в себя следующие составные элементы [7]:

1. Официальный сайт Университета
2. Корпоративная почта
3. База электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) дисциплин
4. Учебно-методические указания
5. Учебные видео
6. Система электронно-дистанционного обучения LMS Moodle, обеспечивающая пользователям ЭИОС доступ к базе электронных курсов, средств тестирования, интерактивных дидактических инструментов обучения
7. Система проведения вебинаров и видеоконференций Mirapolis VR
8. Информационная система управления учебным процессом 1С: Университет-ПРОФ
9. Электронная библиотека университета, обеспечивающая доступ (в том числе авторизованный к полнотекстовым документам) к информационным ресурсам.

Все элементы ЭИОС доступны студентам университета, а повсеместное использование системы LMS Moodle позволило бы перейти к преподаванию части дисциплин в дистанционной либо смешанной форме обучения.

К настоящему времени, к сожалению, лишь небольшое количество дисциплин учебного плана по программе магистратуры по направлению 35.04.06 направленности «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» обеспечено электронными курсами в системе LMS Moodle, к тому же это дисциплины естественнонаучного направления, например «Логика и методология науки», «Иностранный язык».

В то же время преподавателями института накоплен богатый опыт в создании электронных курсов для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия». В образовательный процесс внедрены электронные версии общепрофессиональных и специальных дисциплин:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов.
2. Механизация животноводства.
3. Теплотехника.
4. Электрооборудование автомобилей и тракторов.
5. Автоматика.
6. Автотракторные эксплуатационные материалы.
7. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии.

Количество слушателей, записанных на эти курсы, колеблется от 50-ти до 700. Это, в основном, студенты, обучающиеся по заочной форме обучения в представительствах университета. Но в некоторых случаях пользователями являются и студенты-очники, например, обучающиеся по индивидуальным планам, либо задолженники. Созданные курсы используются также для текущего и промежуточного контроля знаний студентов очной формы обучения. Возникающие в процессе внедрения электронных курсов проблемы рассматриваются в рамках университетских конференций [1, 2].

Апробировано также использование теоретических материалов и фонда оценочных средств учебной и производственной практик на платформе Moodle [4].

Итак, благодаря наличию в Красноярском ГАУ электронной информационно-образовательной среды созданы объективные предпосылки перевода некоторых образовательных программ не столько на дистанционную, сколько на смешанную (blended learning) форму обучения. Такая форма обучения актуальна именно для инженерных программ, в которых велико наличие практических, лабораторных работ, учебных и производственных практик. Использование blended learning позволит дистанционно организовывать и проводить следующие виды учебного процесса: лекционные занятия, самостоятельную работу, консультации, текущий контроль знаний в виде тестирования, при этом можно сократить количество аудиторных часов минимум на 30-40%.

Сокращение аудиторных часов (у студентов очного и заочного отделений) позволит привлечь в качестве потенциальных абитуриентов на технические направления (в том числе и на «Агроинженерию») более широкие социальные слои. Это:

- население труднодоступных и отдаленных районов России;
- лица, демобилизованные и окончившие службу в ВС РФ;
- люди с ограниченными возможностями передвижения;
- студенты, желающие получить второе высшее образование;
- специалисты-управленцы предприятий;
- лица, потерявшие работу и нуждающиеся в переквалификации.

### Литература

1. Зыков С.А. Использование системы дистанционного обучения Moodle при изучении технической дисциплины: В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития», часть I (Образование) / Материалы межд. конференции / Красноярск / 2017 / с. 202-205.

2. Романченко Н.М. Использование программы moodle при апробировании дистанционного преподавания дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»: В сборнике: Проблемы современной аграрной науки / материалы международной заочной научной конференции / Красноярск, 2015, с. 283-285.

3. Романченко Н.М. Методы организации трудоустройства выпускников Красноярского государственного аграрного университета: В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития», часть I (Образование) / Материалы межд. конференции / Красноярск / 2016 / с. 215-217.

4. Романченко Н.М. О возможности использования смешанного обучения при проведении учебной практики студентов направления «Агроинженерия»: В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития», часть I (Образование) / Материалы межд. конференции / Красноярск / 2017 / с. 208-210.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры).

6. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

7. <http://www.kgau.ru/sveden/eduEnvironment/>

**УДК 636.085.68**

### **МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МАРАЛОВ**

**Миржигот А.С., Мясов Н.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье приведено краткое описание процесса содержания и кормления маралов. Для улучшения усвояемости кормов и как следствие повышения продукционных процессов в организме животных предложено использование комбинированных экструдированных кормов

**Ключевые слова:** пантовое мараловодство, кормление, рацион, экструдированный корм.

### **MECHANIZATION OF COOKING, EXTRUDING COM CARMEN MORALITY**

**Mirhzigot A.S., Myasov N.V.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract** The article provides a brief description of the breeding process of keeping and of feeding marals. For improvement of digestibility of forages and as a consequence of increase of production processes in an organism of animals use of the combined extruded forages is offered.

**Keywords:** panel maral, feeding, diet, extruded feed

Пантовое мараловодство – отрасль животноводства, занимающаяся разведением маралов. Основной продукцией мараловодства являются панты – недозревшие рога, спиленные в период роста. Наряду с пантами получают второстепенную продукцию, подразделяющуюся на мясную и побочную. Побочная продукция включает в себя кровь, половые органы, хвосты, жилы, плоды.

Спрос на продукцию пантового мараловодства ежегодно возрастает. Мараловодство давно шагнуло за пределы традиционных зон разведения – Приморье и Горный Алтай. В настоящее время маралов разводят и в Красноярском крае.

Летом маралы употребляют в рацион в основном зеленую траву и в малом количестве листья и побеги деревьев и кустарников. Регулярность и объем поедания древесных (листьев, веток, побегов) кормов маралами увеличиваются осенью, с появлением снежного покрова на почве. Максимальная доля поедания древесного корма приходится на зимний период времени и достигает максимума в марте.

В течение половины года пастбища обеспечивают маралов дешевыми кормами высокой питательной ценности. На пастбище проходят важнейшие процессы в жизни животных, такие, как рост пантов, отел, рост молодняка, гон, то есть естественной эволюцией природой определено, чтобы важные процессы в жизни животных происходили при достаточном питании, которым является теплое время года.

Зимой для получения продукции животных необходимо адекватное потребление ими питательных веществ. Для маралов в природе эта проблема вряд ли существует, но если животным в кормление дают определенное количество корма, важно знать, сколько является достаточным.

Кормление маралов проводят с учетом физиологических изменений, которые совершаются в их организме по сезонам года. Высокая приспособленность этих животных к факторам внешней среды обусловила характер питания их по сезонам года. В стойловый период маралы поедают все корма, применяемые в скотоводстве (сено, солома, древесно-веточный корм, силос, сенаж, концентрированные корма) [1].

Для улучшения усвоения кормов маралами рекомендуется приготовление экструдированного комбинированного корма. Маралы относятся к жвачным животным, поэтому для них подойдет корм с содержанием овса, пшеницы и мела (источник кальция) как пищевой добавки для увеличения крепости костей скелета и роста рогов, что благоприятно скажется на развитии пантового мараловодства.

Зоотехнической практикой установлено, что скармливание экструдированных кормов повышает продуктивность животных на 25-30% за счет их лучшей усвояемости организмом (на 30-39%) [2,3]. Замена этим кормом дробленных зерновых кормов повышает физические показатели животных, а за счет сокращения расхода концентрированных кормов (на 10-25%) улучшится финансовое благополучие хозяйства.

## Литература

1. Лунин В.Г., Пантовое оленеводство и болезни оленей / В.Г.Лунин, А.С. Донченко, С.И. Огнев, Н.А. Фролов// ВНИИ пантового оленеводства, Алтайский ГАУ. – Барнаул, 2007. – 418с.
2. Чаплыгина И.А. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, И.В. Шуранов, В.В. Матюшев, А.В. Семенов // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы международ. Заоч. Науч. Конф. Краснояр. Гос.аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. С. 54-56.
3. Чаплыгина И.А., Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля. / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Ю.Н. Баграновская, Ю.Д. Шпирук // Вестник Красноярского ГАУ, Вып. № 5. – Красноярск, 2017. – с. 90-95

УДК 62-1/-9

## **ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПРЯМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ**

**Михейкина О.П., Серков С.Ю., Ковалев С.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Установлены зависимости прямых эксплуатационных затрат от природно-производственных условий и параметров машинно-тракторных агрегатов. На основании разработанного алгоритма найдено компромиссное решение для пахотного агрегата,

отвечающее требованиям наибольшей производительности при минимальных эксплуатационных затратах.

**Ключевые слова:** Машинно-тракторный агрегат, прямые эксплуатационные затраты, природно-производственные условия, производительность, коэффициент.

## EFFECT OF NATURAL PRODUCTION CONDITIONS AND PRODUCTIVITY OF MACHINE-TRACTOR UNITS ON DIRECT OPERATING COSTS

Mikheikina O.P., Serkov S.Y., Kovalev S.V.  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** Dependences of direct operating costs on natural-production conditions and parameters of machine-tractor aggregates are established. Based on the developed algorithm, a compromise solution for arable unit is found that meets the requirements of the highest productivity with minimal operating costs.

**Keywords:** Machine-tractor unit, direct operating costs, natural-production conditions, productivity, coefficient.

Зависимость эксплуатационных затрат от условий работы, характеризуемых природно-производственными факторами, и параметров агрегатов в обобщенной форме можно проанализировать на основе выражений [1]:

$$C_o = C_{o,ч}/W_o \text{ или } C_o = C_{o,см}/W_{o,см}, \quad (1)$$

где  $C_o$  — удельные эксплуатационные затраты (руб/га, кг/га);

$C_{o,ч}$  — эксплуатационные затраты за один час (руб/ч, кг/ч и т.д.);

$C_{o,см}$  — эксплуатационные затраты за смену (руб., кг и т.д.);

$W_o$  и  $W_{o,см}$  — часовая производительность (га/ч, т/ч) и сменная наработка (га, т).

Соответствующие размерности в равенствах (1) зависят от типа агрегата и вида эксплуатационных затрат. При этом обобщенное выражение эксплуатационных затрат  $C_o$  в функции чистой производительности  $\Pi_o$  для агрегатов всех типов с учетом значения  $W_o$  примет вид:

$$C_o = \frac{D_o + A_o \Pi_o}{C_{W_o} k_{об} [(h_{W_o}^T \Pi_o - a_{W_o}^T \Pi_o^2) / (1 + k_{W_o}^T \Pi_o)]}, \quad (2)$$

где  $D_o, A_o$  — суммарные статистические коэффициенты;

$C_{W_o}$  — коэффициент, зависящий от размерности  $W_o$ ;

$k_{об}$  — обобщенный поправочный коэффициент на местные условия;

$h_{W_o}^T, a_{W_o}^T, k_{W_o}^T$  — коэффициенты, определяемые для типовых условий.

Оптимальное значение обобщенного параметра  $\Pi_{o,опт}$  по минимуму эксплуатационных затрат любого вида ( $C_o \rightarrow \min$ ) определяют с учетом условия  $dC_o/d\Pi_o = 0$  из общего выражения:

$$\Pi_{o,опт} = \frac{1}{k_{W_o}^T \beta_o} \left( \sqrt{1 + \frac{h_{W_o}^T k_{W_o}^T}{a_{W_o}^T} \beta_o} - 1 \right), \quad (3)$$

$$\text{где } \beta_o = 1 + \frac{A_o}{D_o} \left( \frac{1}{k_{W_o}^T} + \frac{h_{W_o}^T}{a_{W_o}^T} \right).$$

Соответствующая оптимальная мощность:

$$N_{н,о,опт} = p_{No} \Pi_{o,опт}, \quad (4)$$

где  $p_{No}$  — потребная удельная номинальная мощность, кВтс/м<sup>2</sup>

Частные оптимальные решения по минимуму трудозатрат ( $C_{т,о} \rightarrow \min$ ) прямых ( $C_{э,о} \rightarrow \min$ ) и приведенных ( $C_{п,о} \rightarrow \min$ ) эксплуатационных затрат можно получить из формул (3), (4), подставляя вместо  $A_o$  и  $D_o$  соответственно статистические коэффициенты по трудовым  $A_{т,о}$  и  $D_{т,о}$ , денежным  $A_{э,о}$  и  $D_{э,о}$ , приведенным  $A_{п,о}$  и  $D_{п,о}$  затратам.

Подставив  $\Pi_{o,опт}$  в выражение (2), можно рассчитать минимальные эксплуатационные затраты  $C_{o,min}$ . Равенства (2), (3), (4) позволяют в наглядной форме проанализировать влияние на эксплуатационные затраты  $C_o$  обобщенных параметров  $\Pi_o$  и  $N_{н,о}$ , а также природно-производственных факторов, учитываемых величинами  $A_o, D_o, p_{No}, k_{об}, h_{W_o}^T, a_{W_o}^T, k_{W_o}^T$ . При этом в величинах  $A_o$  и  $D_o$  отражены в основном факторы экономического характера.

Непосредственно из формул (3), (4) следует, что оптимальные значения обобщенных параметров не зависят от поправочного коэффициента  $k_{об}$  на местные условия, благодаря чему существенно сокращается объем вычислений применительно к различным зонам. От  $k_{об}$  зависит значение лишь эксплуатационных затрат  $C_o$ . Чем больше  $k_{об}$ , тем меньше  $C_{o,min}$  при одних и тех же значениях  $\Pi_{o,опт}, N_{н,о,опт}$ .

Важно отметить, что оптимальное решение по максимуму производительности  $W_o \rightarrow \max$  может быть получено из формулы (2) в виде частного случая при  $A_o = 0$  и  $\beta_o = 1$ . Следовательно, равенства (3), (4) являются обобщенными оптимальными решениями по всем основным технико-экономическим критериям. Оптимальная мощность по минимуму каких-либо эксплуатационных затрат всегда меньше

мощности, соответствующей максимуму производительности, так как в первом случае  $\beta_0 > 0$ , а во втором —  $\beta_0 = 1$ . В связи с этим мощность, определяемую по критерию

$W_0 \rightarrow \max$ , следует рассматривать как предельную максимальную.

Влияние параметров агрегатов и природно-производственных факторов на эксплуатационные затраты более глубоко проанализируем на конкретном примере. Рассмотрим пахотные агрегаты на базе гусеничных тракторов в следующих условиях: длина гона  $L = 600$  м; удельное сопротивление плуга  $k_{m,0} = 53$  кН/м<sup>2</sup>; глубина вспашки  $a_m = 0,21$  м; коэффициент использования мощности двигателя  $\varepsilon_N = 0,9$ ; условный тяговый КПД трактора  $\eta_{т,у} = 0,74$ . При этом  $p_{N_0} = k_{m,0} a_m / (\varepsilon_N \eta_{т,у}) = 16,71$ . Базовые значения  $h_{W_0}^T = 0,727$ ;  $a_{W_0}^T = 0,0054$ ;  $k_{W_0}^T = 0,0245$  получены при

$k_{об} = 1$ . Расчет оптовой цены тракторов всех типов имеет вид [2]:

$$C_{0,э} = 1918,06 + 7,56N_H + 0,32N_H^2; C_{0,э}' = -536,28 + 74,31N_H. \quad (5)$$

Аналогично для плугов имеем:

$$C_{0,м} = 92,98 - 7,56P_0 + 16,64P_0^2; C_{0,м}' = -420,60 + 190,66P_0. \quad (6)$$

Анализ выполним на основе линеаризованных упрощенных зависимостей, поскольку получаемые при этом результаты мало отличаются от численных решений на основе параболических зависимостей:  $C_{0,э}$  от  $N_H$  и  $C_{0,м}$  от  $P_0$ . Минимальным приведенным затратам  $C_{пmin} = 892$  руб/га соответствуют оптимальная мощность  $N_{H,опт} = 77,83$  кВт и производительность  $W_{Cп} = 1,05$  га/ч. По минимуму прямых эксплуатационных затрат  $C_{эmin} = 780$  руб/га получены оптимальная мощность  $N_{H,опт} = 88,93$  кВт и производительность  $W_{Cэ} = 1,18$  га/ч. При максимальной производительности  $W_{max} = 3,73$  га/ч и  $\beta_0 = 1$  предельная оптимальная мощность  $N_{н,пр} = 732,00$  кВт. При этом приведенные и прямые эксплуатационные затраты соответственно  $C_{п,пр} = 1865$  руб/га и  $C_{эпр} = 1528$  руб/га, что превышает минимальные значения  $C_{пmin}$ ,  $C_{эmin}$  соответственно в 2,09 и 1,96 раза.

Из этих данных наглядно видно, что максимум производительности  $W_0 \rightarrow \max$  как самостоятельный критерий оптимальности неприемлем, так как при этом слишком велики эксплуатационные затраты по сравнению с минимальными. Однако при минимальных затратах, как видно из приведенных результатов, производительность агрегата слишком мала по сравнению с максимальной. В условиях сельскохозяйственного производства желательно, чтобы агрегаты были высокопроизводительными при возможно меньших эксплуатационных затратах. Такое противоречивое требование может быть удовлетворено только на базе компромиссного решения.

Принято  $\Delta C_p = 44,56$  руб/га, что составляет примерно 5% от  $C_{пmin} = 892$  руб/га. Полученным компромиссным затратам  $C_p = 892 + 44,56 = 936,56$  руб/га соответствует компромиссная мощность  $N_{н,п,к} = 140$  кВт, при которой прирост производительности агрегата  $\Delta W$  составит 62,5% по сравнению с ее значением при минимальных приведенных затратах.

Таким образом, агрегат, получаемый на базе компромиссного решения, отвечает одновременно требованиям высокой производительности и ресурсосбережения. Аналогичное решение можно получить на базе трудозатрат и прямых эксплуатационных затрат. При этом прирост затрат  $\Delta C_0$  выбирают в зависимости от конкретных природно-производственных условий. Например, в условиях дефицита механизаторских кадров и ограниченных сроках выполнения работ необходим больший прирост затрат  $\Delta C_0$  с целью получения более высокопроизводительных агрегатов.

Теперь рассмотрим влияние природно-производственных факторов на эксплуатационные затраты и производительность пахотного агрегата. Изменение обобщенного поправочного коэффициента  $k_{об}$  на местные условия приведет к пропорциональному изменению как производительности, так и эксплуатационных затрат. Оптимальная мощность при этом не изменится. При одновременном увеличении  $h_{W_0}^T$  и уменьшении  $a_{W_0}^T, k_{W_0}^T$  на 20% оптимальная мощность  $N_{H,опт}$  возрастет примерно на 15%. Производительность агрегата также увеличится на 40,3%, а минимальные приведенные затраты  $C_p$  уменьшатся на 19,5% по сравнению с приведенными базовыми значениями.

Влияние экономических факторов (цен машин, их годовой загрузки и т. п.) учтено в формулах (5), (6) и коэффициентами  $A_n, D_n$ . Если добиться уменьшения  $A_n$  и  $D_n$  одновременно на 20%, то оптимальная мощность по критерию  $C_p \rightarrow \min$  не изменится ( $N_{H,опт} = 77,83$  кВт), а минимальные приведенные затраты  $C_{пmin}$  уменьшатся также на 20%. Соответствующие закономерности можно получить и для всего комплекса работ, выполняемых агрегатом. При этом в качестве критерия оптимальности выбирают минимум суммы соответствующих эксплуатационных затрат:

$$C_{оF\Sigma} = \sum_{i=1}^{n_{оп}} C_{oi} F_i \rightarrow \min, \quad (7)$$

где  $C_{оF\Sigma}$  — сумма эксплуатационных затрат, чел.-ч., руб.;

$F_i$  — объем  $i$ -й работы, га, т, т · км;

$n_{оп}$  — число операций.

Подставив значения  $C_{oi}$ , рассчитанные по формуле (2) для каждой операции, можно определить значения оптимальной мощности  $N_{H,опт}$  энергомашины для всех полевых механизированных работ.

## Литература

1. Зангиев, А.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник / А.А. Зангиев, Г.П. Лышко, А.Н. Скороходов. – М.: Колос, 1996. – 320 с.
2. Экономическая оценка инженерных решений в дипломных проектах: Учеб. пособие / Н.Ф. Дёмина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005-215 с.

УДК 621.43.068.8

### **ВПРЫСК АЗОТОСОДЕРЖАЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ**

**Рощин М. С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Рассмотрен способ снижения токсичности отработавших газов тракторного дизеля, имеющий минимальные затраты для реализации.

**Ключевые слова:** отработавшие газы, токсичность, мочевины.

### **INJECTION OF NITROGEN-CONTAINING LIQUID IN THE TRACTION DIESEL PRODUCED GASES**

**Roshchin M.S.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** A method is considered for reducing the toxicity of exhaust gases of a tractor diesel engine, which has minimal costs for implementation.

**Key words:** exhaust gases, toxicity, urea.

Количество сельскохозяйственной техники с ДВС непрерывно увеличивается в связи с возросшей механизацией сельскохозяйственных производственных процессов, что повышает загрязнение окружающей среды вредными веществами. Поэтому для снижения интенсивности загрязнения атмосферы необходимо незамедлительное и резкое снижение этих веществ, выделяемых с отработавшими газами ДВС.

**В процессе сгорания топливных жидкостей в большом количестве в атмосферу выбрасываются следующие вещества:** окись углерода, оксиды азота и серы, углеводороды, альдегиды, сажа, а также свинец и его соединения.

Автомобили, оснащенные бензиновыми двигателями в этом отношении, особенно больше причиняют вреда нежели дизельные. Дизельные двигатели по сравнению с бензиновыми имеют значительно меньше токсичных выбросов. Тем не менее дизельные двигатели отличаются большим выбросом сажи, что можно проследить по таблице 1.

Таблица 1 – Количество токсичных компонентов, выделяемых при сгорании 1 кг топлива, мг.

Токсичный компонент	Вид топлива	
	Бензин	Дизельное топливо
Окись углерода	465,59	20,81
Углеводород	23,28	4,16
Окись азота	15,83	18,01
Ангидрид серной кислоты	1,86	7,80
Альдегиды	0,93	0,78
Сажа	1,00	5,00
Свинец	0,50	0,00
Всего	508,99	51,56

В России с 1 января 2008 г. введены нормативы «Евро-III» для автомобилей, затем с 1 января 2010 г. - «Евро-IV», которые сменяют «Евро-V» – с 2014 г. (таблица 2). [1]

Таблица 2 – Нормы токсичности отработавших газов дизелей.

Токсичные вещества, г/(кВтч)	Евро 0 1990 г.	Евро I 1993 г.	Евро II 1996 г.	Евро III 2000 г.	Евро IV 2005 г.	Евро V 2006 г.
СО	11,2	4,5	4,0	2,1	1,5	1,5

СН	2,4	1,1	1,1	0,66	0,46	0,46
NO <sub>x</sub>	14,4	8,0	7,0	5,0	3,5	2,0
Частицы	–	0,36	0,15	0,10	0,02	0,02

В поисках оптимального способа снижения вреда от их деятельности, ученые разработали уже не один вариант реализации указанной идеи, а именно создание электромобиля, гибридного автомобиля, с питанием двигателя от солнечных батарей, оснащение автомобилей сажевыми фильтрами, а установка каталитических нейтрализаторов на бензиновые ДВС позволила достаточно эффективно решить данную проблему т.к. это удалось выполнить без существенных конструктивных изменений уже имеющихся двигателей и их топливной аппаратуры, использование лямбда зондов и т.д. Но одним из самых малоизвестных методов является применения мочевины в дизельных силовых агрегатах.

В данной статье рассматривается система выпуска отработавших газов дизельного двигателя универсально-пропашных тракторов «Беларус»

Модернизация системы выпуска ОГ заключается в новой схеме вывода ОГ, подборе и доработки оборудования.

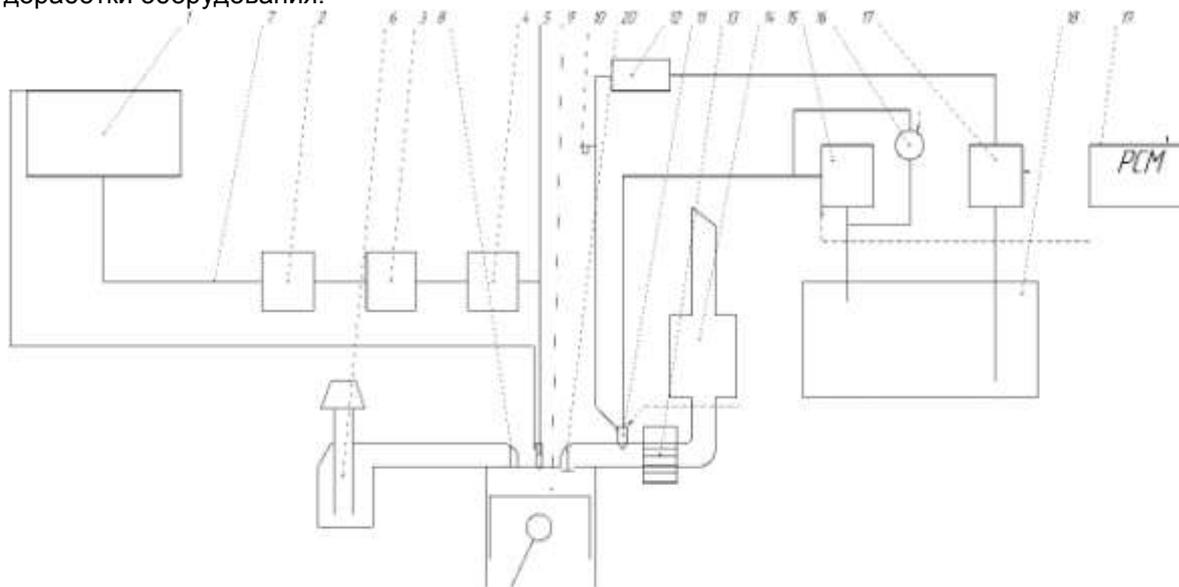


Рисунок 1 – Схема впрыска мочевины.

Система дорабатывается следующим образом:

- Устанавливается каталитический нейтрализатор перед глушителем;
- Устанавливается устройство для введения жидкости;
- Разрабатывается и изготавливается бак для азотсодержащей жидкости;
- Разрабатываются и изготавливаются специальные кронштейны для крепления бака;

Модернизированная система выпуска отработавших газов состоит из:

19-Модуля управления питанием (PCM); 18-Бака-хранилища; 17-Насоса; 15- Регулятора давления; 16- Перепускного клапана; 13-Катализатора; 11-Форсунки впрыска мочевины; 12- Фильтра и 10-Датчика давления.

Модернизированная система выпуска отработавших газов работает следующим образом. Жидкий восстановитель подается из бака-хранилища 18 в форсунку 11 через трубку с помощью насоса 17 где и происходит впрыск восстановителя в поток ОГ. Подающая трубка содержит фильтр 12, который фильтрует жидкий восстановитель, когда в жидком восстановителе может присутствовать осадок мочевины. Подающая трубка дополнительно содержит датчик давления 10, который посылает сигнал о давлении жидкого восстановителя модулю управления питанием (PCM) 19. Когда давление выше заранее заданного порогового значения, регулятор давления 15 открывается для сброса давления, которое, в противном случае, может повредить систему впрыска жидкого восстановителя. Управление форсункой, насосом и регулятором давления осуществляется модулем управления питанием (PCM).

### Литература

1. ГОСТ 16533-70 Автомобили с бензиновыми двигателями. Нормы и определение содержания окиси углерода в отработавших газах.
2. Снижение дымности и токсичности ОГ тракторного дизеля Д-240 [Текст] / Л.В. Альтман, А.И. Крутов, А. М. Сайкин и др. // Автомобильная промышленность. - 1982. - №4. - С.15-16.

3. Пути снижения дымности и токсичности отработавших газов дизелей [Текст] / В.М. Анфимов, В.А. Волокитин, О.И. Жегалин и др. // Обзорная информация серии «Тракторы и двигатели». – 1982. - № 8. – 60с.

УДК 62-597.52

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОГО ПРИВОДА УНИВЕРСАЛЬНО-ПРОПАШНЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»**

**Трофименко Н. В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** Проведён обзор тормозных систем универсально–пропашных тракторов, предложено конструктивное решение тормозного привода для повышения эффективности использования трактора на транспортных работах.

**Ключевые слова:** тормозной привод, усиление, безопасность.

**MODERNIZATION OF BRAKE DRIVE OF UNIVERSAL-PULL TRACTORS "BELARUS"**

**Trofimenko N. V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia,**

**Abstract:** An overview of the braking systems of universal tractors is given, a design solution of the brake drive is proposed to increase the efficiency of using the tractor in transport operations.

**Keywords:** brake drive, reinforcement, safety.

В сельскохозяйственном производстве присутствуют разнообразные виды работ: как полевые, так и транспортные. Если рассматривать только транспортные работы, то соотношение применяемых автомобилей и колесных тракторов составляет примерно 3:2. При этом тракторы применяются преимущественно при внутрихозяйственных перевозках, а автомобили внехозяйственных и частично внутрихозяйственных (технологических). Следовательно, основная доля транспортных работ приходится на колесные тракторы [4].

В связи с этим возрастает необходимость совершенствование тормозных систем колесных тракторов в плане повышения эффективности их работы и безопасности движения. В настоящее время действующий ГОСТ 12.2.019-2005 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности» регламентирует нормы тормозной эффективности трактора, но не регламентирует способы достижения требуемых величин. Таким образом, совершенствование тормозных систем тракторов является актуальной задачей.

Анализ разновидностей тормозных систем, применяемых на колесных тракторах отечественного и зарубежного производства (табл. 1) показал их разнообразие [5].

Таблица 1 – Применяемость тормозных систем на колесных тракторах.

Марка трактора	Тормозная система		
	Рабочая	Стояночная	Прицепа
К-701, 700А	Колесные – колодочного типа, сухие, с одноконтурным пневматическим приводом.	Трансмиссионный – дискового или ленточного типа с механическим (тросовым) приводом.	Пневматический одноконтурный привод
К-744 всех модификаций	Колесные – колодочного типа, сухие, с двухконтурным пневматическим приводом.	С пружинными энергоаккумуляторами совмещенными с пневмокамерами переднего моста	Пневматический одноконтурный привод
Т-150К, Т-150К09	Колесные – колодочного типа, сухие, с пневматическим приводом.	Трансмиссионный – ленточного плавающего типа с механическим приводом.	Пневматический одноконтурный привод
ХТЗ-16331, 17221	Колесные – колодочного типа, сухие, с пневматическим приводом.	Трансмиссионный – ленточного плавающего типа с пневматическим приводом.	Пневматический одноконтурный привод

Агромаш 85тк	сухие, дисковые с отдельным механическим приводом на колеса	Механический ручной привод на рабочие тормоза	Пневматический одноконтурный привод
John Deere серии 6В	дисковые тормоза заднего моста сухого или мокрого типа, гидравлический привод, автоматическое распределение тормозного усилия	Автономный дисковый, сухой или мокрый, с механическим ручным приводом	Пневматический одноконтурный привод (дополнительно)
Fendt Vario 712	Задние: мокрые многодисковые тормоза; передние: дисковый тормоз на карданном валу. Пневматический привод.	Ручной тормоз через пружинный энергоаккумулятор	Пневматический одноконтурный привод.

В данной статье рассматривается тормозная система универсально-пропашных тракторов «Беларус» (табл. 2), которая имеет механический привод, что делает его использование на транспортных работах не эффективным и не безопасным. Из таблицы 2 следует, что гидравлический привод тормозных механизмов применяется лишь на тракторах общего назначения.

Одним из способов повышения эффективности действия, безопасности и эргономичности тормозной системы трактора является применение пневматического тормозного привода (рис. 1) [6, 7]. Модернизация тормозной системы заключается в разработке новой схемы пневмопривода тормозов и подборе или доработке её агрегатов. Разработанная система будет использоваться на тракторе взамен существующей. Система дорабатывается следующим образом:

- устанавливаются две стандартные, но специально доработанные, тормозные камеры (тип 9), по одной на каждый борт;
- разрабатываются и изготавливаются специальные кронштейны для крепления тормозных камер на корпусе заднего моста трактора;
- угольник вывода сжатого воздуха из тормозного крана заменяется на тройник, для обеспечения отвода воздуха к тормозным камерам;
- устанавливается еще один тройник в трубопровод подачи сжатого воздуха к тормозным камерам, для отвода воздуха к каждой из них;
- разрабатываются и изготавливаются новые рычаги управления тормозными механизмами левого и правого бортов трактора;
- устанавливается пневмоклапан и кнопка управления им.

Таблица 1.2 – Тормозные системы тракторов «Беларус».

Тормозная система			Модель трактора
Рабочая	Стояночная	Прицепа	
двухдисковые, сухие, с механическим приводом	механический ручной привод на рабочие тормоза	Привод одноконтурный (по заказу - двухпроводный) пневматический, сблокированный с управлением тормозами трактора	Беларус-80.1/82.1, 510/512., 550/552, 570/572, 590/592, 800/820, 900/920, 950/952
трехдисковые, сухие, с механическим приводом	автономный механический ручной привод на рабочие тормоза	Привод одноконтурный (по заказу - двухпроводный) пневматический, сблокированный с управлением тормозами трактора	Беларус-922, 1021, 1220
двухдисковые, работающие в масле, с механическим приводом	автономный механический ручной привод на рабочие тормоза	Привод одноконтурный пневматический, сблокированный с управлением тормозами трактора	Беларус-311, 320., 322, 421, 622
многодисковые, работающие в масле, с	автономный дисковый, сухой с механическим ручным приводом	Привод одноконтурный пневматический, сблокированный с управлением	Беларус-922.5, 1220.3

механическим приводом		тормозами трактора	
многодисковые, работающие в масле. Привод управления тормозами – гидростатический.	автономный «мокрый» четырехдисковый (в общем корпусе с рабочим тормозом), с механическим ручным приводом	пневматический комбинированный, заблокированный с управлением тормозами трактора.	Беларус-3222, 3522
многодисковые, работающие в масле. Привод управления тормозами – гидростатический.	автономный «мокрый» четырехдисковый (в общем корпусе с рабочим тормозом), с механическим ручным приводом	Комбинированный пневмопривод, либо гидравлический привод, либо двухпроводный пневмопривод тормозов прицепа.	Беларус-1025.4

Функциональная схема предлагаемой тормозной системы представлена на рисунке 1.

В неё входит пневмокомпрессор 1, оснащенный регулятором давления 2, имеющий клапан отбора воздуха 3 для вспомогательных нужд, пневматический баллон 6 с клапаном удаления конденсата 5, датчик давления 9 с манометром 4, датчик аварийного давления 10 с сигнальной лампой аварийного давления 11, трубопроводы подачи сжатого воздуха 16 к тормозному крану 12, тройник 14, тормозные камеры 13 воздействующие на рычаги 21 тормозных механизмов колес (не показано), трубопроводы 8 подачи сжатого воздуха к тормозным камерам ведущих колес, клапан отключения 17 тормозного пневматического привода колес с электромагнитным дистанционным управлением (не показано) с дополнительным датчиком 18 и сигнальной лампой 19, тормозные педали правого 20 и левого 21 колес, связанные с тормозной тягой 22 тормозного механизма правого и левого колеса (не показано), при этом правая педаль 20 имеет жесткую механическую связь с краном 12 посредством тяги 24 и возможность механического блокирования (не показано) правой педали 20 с левой педалью 21.

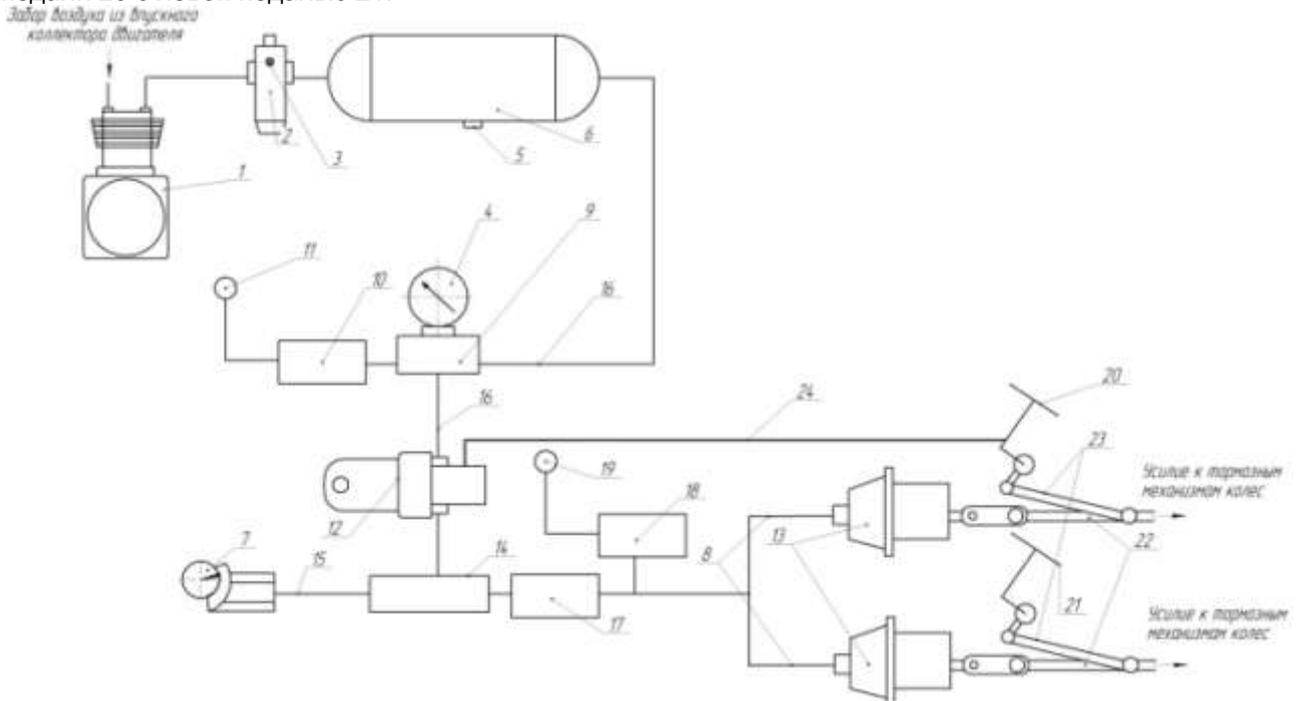


Рисунок 1 – Функциональная схема модернизированной тормозной системы.

Система работает следующим образом.

При работе двигателя пневмокомпрессор 1 осуществляется забор воздуха из впускного коллектора двигателя (не показано), сжимает и подает его через регулятор давления 2 в пневмобаллон 6. Из пневмобаллона 6 сжатый воздух под давлением поступает по трубопроводу 16 к тормозному крану 12.

При одновременном нажатии на заблокированные педали правого 20 и левого 21 тормозов усилие от педали 20 передается на тормозной кран 12 и сжатый воздух от тормозного крана 12 подается в тройник 14, а далее поступает к тормозным камерам 13 для одновременного управления

рабочими тормозными механизмами левого и правого бортов колес трактора и одновременно по трубопроводу 15 к соединительной головке 7 предназначенной для подсоединения сельскохозяйственной машины или прицепа. Усилие от тормозной камеры 13 через тягу 22 передается на тормозные механизмы правого и левого колеса (не показано), тем самым снижая усилие на педалях 20 и 21 тормозов трактора и увеличивают силу прижатия тормозных механизмов.

При раздельном нажатии на тормозные педали 20 или 21 для подтормаживания одного колеса усилие нажатия передается через рычаг 23, связанного с педалями тормозов 20 или 21, на тормозной механизм одного из колес через тягу 22 только за счет физической силы оператора посредством механической связи, пневматическое усиление в этом случае отключено, что осуществляется клапаном 17, имеющим дистанционное электрическое управление, установленное в кабине трактора.

Таким образом, при использовании пневматического привода тормозных механизмов повышается эффективность использования трактора семейства «Беларус» при работе в составе транспортных агрегатов.

### Литература

1. ГОСТ 31253-2004 Камеры тормозные пневматических приводов колесных транспортных средств и прицепов. Общие технические условия. Минск Госстандарт Республики Беларусь. 2004.
2. ГОСТ Р 52869-2007. Пневмоприводы. Требования безопасности. Москва. Стандартинформ. 2007.
3. ГОСТ 12.2.019-2005 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности»
4. Желтонога В.В. Усовершенствование тормозных систем применяемых на тракторах МТЗ 80 – 82 / В.В. Желтонога, Погосян В.М. // Новая наука. От идеи к результату. – 2016. № 11-2. С. 94-96.
5. Отечественная и зарубежная сельскохозяйственная техника: библиодайджест / сост. Толстошеева Т.Н., Жиленкова Т.А. – Курск, 2014.
6. Мясищев Д.Г. Повышение эффективности тормозных фрикционных механизмов транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Архангельск: САФУ, 2016.
7. Рыбин Е. Л., Феофанов Ю. А. Пневматическая система трактора: Учебное пособие для студентов специальности 150100 «Автомобиле –и тракторостроение». МГТУ. МАМИ, 2000 г.

УДК 629.114.2

### **ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ УЛУЧШЕННОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ ДЛЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

**Хохряков А.А., Осипов С.С.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье обоснована актуальность проблемы обеспечения рациональных параметров эксплуатационных характеристик колесных тракторов, входящих в состав почвообрабатывающих агрегатов.

**Ключевые слова:** колесный трактор, параметры, почвообработка, балластирование, колебания нагрузки, многокритериальная оптимизация.

### **JUSTIFICATION OF OPERATIONAL PARAMETERS OF WHEELED TRACTORS IMPROVED CLASSIC LAYOUT FOR RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF PROCESSING OF SOIL**

**Khokhryakov A. A., Osipov S. S.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article substantiates the importance of ensuring rational performance parameters of wheel tractors included in the concepts of tillage.

**Keywords:** wheeled tractor, options, tillage, blastrovan, load fluctuations, multi-objective optimization.

Современные колесные 4К4а и 4К4б тракторы имеют широкий диапазон возможностей для их использования в составе почвообрабатывающих агрегатов, выполняющих технологические операции обработки почвы.

Известно, что операции почвообработки 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 рабочая скорость агрегата  $V_{gi}$  при выполнении различных технологических операций. Кроме того, 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 (МТА).

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]. Также для более эффективного функционирования МТА необходимо установить наиболее рациональную комплектацию трактора с точки зрения минимального воздействия на его параметры колебаний внешней нагрузки, которые характеризуются различными значениями коэффициента вариации нагрузки  $V_p$ .

Балластирование колесных 4К4 тракторов может обеспечить рациональный диапазон тяговых усилий  $P_{кр}$  и интервал рабочих скоростей  $V_{gi}$  в современных технологиях почвообработки. Поэтому обоснование рационального тягово – скоростного диапазона и массо - энергетических параметров колесных 4К4 тракторов является актуальным и существенно важным для реализации ресурсосберегающих технологий почвообработки.

Оснащение сдвоенными колесами также позволит улучшить параметры тяговой характеристики трактора. Например, тяговая мощность трактора увеличивается, в среднем, на 6%. Это происходит за счет снижения потерь на сопротивление перекачиванию  $f$  и на буксование  $\delta$ . Коэффициент сопротивления передвижению снижается с  $f_1=0,08$  на одинарных колесах до  $f_2=0,06$  на сдвоенных колесах. Установлено, что рациональные тяговые диапазоны ( $\varphi_{кр min} - \varphi_{кр max}$ ) трактора ограничены минимальным  $\delta_{min}=0,08$  и максимальным  $\delta_{max}=0,15$  буксованием [2].

При определении закономерностей влияния переменного характера внешних факторов на выходные параметры МТА предпочтительно использовать вероятностно-статистический метод (метод функций случайных аргументов), разработанный в трудах Л.Е. Агеева [3] и в работах, выполненных под его руководством и являющихся усовершенствованием метода функций случайных аргументов [4].

Расчеты с использованием метода функций случайных аргументов показали, что тяговая мощность трактора  $N_{кр}$  с одинарными колесами снижается при значении  $V_p = 0 - 0,2$  на 6% на всех передачах основного тягового диапазона. Для комплектации 2К потери мощности  $N_{кр}$ , обусловленные воздействием на агрегат и трактор переменных внешних факторов, составляют 5% при максимальной величине  $V_p$ , что ниже на 1%, чем при комплектации 1К.

Для установления наиболее рациональных параметров тяговой характеристики трактора с учетом вероятностного характера внешних воздействий необходимо использовать методику оптимизации, способную учитывать одновременное влияние на показатели работы агрегата двух важнейших критериев – тяговая мощность и удельный расход топлива.

Решение этой задачи возможно при использовании методики многокритериальной оптимизации энерго - материальных затрат на режимах рабочего хода МТА на основе генетических алгоритмов [5].

#### **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. Учет влияния переменных внешних воздействий на почвообрабатывающий агрегат необходим для более сбалансированного выбора рациональных показателей характеристики трактора в составе МТА.

3. Двухкритериальная оптимизация дает возможность установить параметры тяговой характеристики трактора, позволяющие получить максимум энергосбережения при выполнении почвообрабатывающих операций.

#### **Литература**

1. Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов высокой мощности// Селиванов Н.И. 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. Агеев Л.Е. Эксплуатация энергонасыщенных тракторов/Л.Е. Агеев, С.Х. Бахриев. – М.:Агропромиздат, 1991. – 271с.

4. 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.

5. Журавлев С.Ю. Многокритериальная оптимизация энергозатрат при использовании машинно-тракторных агрегатов// Журавлев С.Ю. Техника в сельском хозяйстве. М.-2014.-№2. С 26-28.

УДК 631.316.22

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЛАПЫ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ

Штыков В.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье дано теоретическое обоснование конструкции глубокорыхлительной лапы комбинированного почвообрабатывающего агрегата, который в процессе работы за один проход выполняет несколько технологических операций. Одной из которых является операция разрыхления уплотненных слоев на разных глубинах.

**Ключевые слова:** агрегат, почвообрабатывающий, клин, уплотненная почва, коэффициент трения, почва, глубокорыхлитель, лапа.

## THE RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION OF THE LEGS OF THE CHISEL

Shtykov V.V.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** In the article the theoretical substantiation of design global digital pay feet of combined tillage units. Which in the course of work in one pass performs several technological operations. One of them is the operation of loosening the compacted layers at different depths.

**Key words:** aggregate, tillage, wedge, compacted soil, coefficient of friction, soil, deep soil, paw.

Наибольшее распространения получили рыхлители пассивного действия, так как они являются более простыми в производстве и надежными в эксплуатации. Одним из основных недостатков такой машины является большое тяговое сопротивление. Наибольшее тяговое сопротивление придают комбинированной машине в процессе движения глубокорыхлительные лапы. Поэтому совершенствование конструкции этих рабочих органов является актуальной проблемой.

При проектировании лапы глубокорыхлителя для комбинированного почвообрабатывающего агрегата необходимо рассмотреть физические процессы возникающие при движении лапы в почве. Лапа при движении режет, крошит и перемещает массы почвы. Резанье пласта протекает с формированием и без формирования стружки. Стойка рыхлителя разрезает почву вертикально без образования стружки, этот способ называют блокированным резанием. Установленные внизу стойки дополнительные приспособления (долото, рыхлительные кронштейны, стрельчатые лапы) имеют клиновидную форму поверхности. Процесс резания поверхности поля в этом случае проходит параллельно горизонтальной плоскости с формированием стружки.

Перед стойкой двигающейся в почва уплотняется и образует ядро, и сколы [6] рис.1.

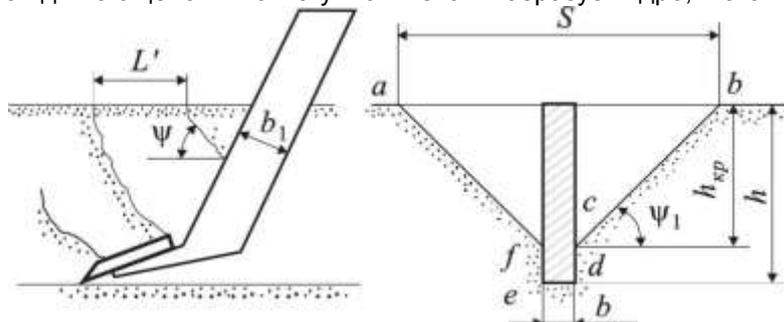


Рисунок 1 – Характеристики щели в почве после прохода стойкой с долотом

Сколы двигаются по линиям скольжения. Они определяются наклоном фронтальной поверхности стойки. Образование этих линий происходит перпендикулярно режущей поверхности, а затем их направления отклоняются вверх. Перед вертикальной стойкой уплотняется почва образуя нарост. Который находится перед фронтальной гранью стойки и не меняя своей структуры, чем увеличивает сопротивление, т.к. коэффициент трения почвы о почву вдвое больше, чем почвы о сталь (0,8–1,2 против 0,4-0,6). Образование ядра происходит только до критической глубины резанья

$h_{кр}$  (см. рис.1). Согласно исследованиям Ю.А. Ветрова [5] критическую глубину резанья рассчитывают от толщины стойки  $h_{кр} = (2,2 - 4) b$ , где  $b$  – толщина стойки.

Разрушение почвы клином (долото, рыхлительные кронштейны, стрелчатые лапы) как утверждал В.П. Горячкин [4] происходит в следующей последовательности. Тело клина, проникая в почву, горизонтальной гранью сминает частицы почвы (рис. 2). Давление клина продолжает расти до тех пор, пока напряжения в почве не достигнут максимальных величин, при которых начинаются процессы разрушения под углом  $\psi$ .

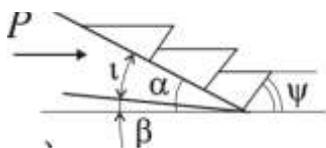


Рисунок 2 – Движение клина в почве

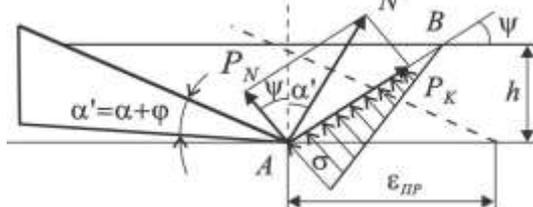


Рисунок 3 – Действие сил при разрушении слоя почвы

Рассматривая действия сил при крошении почвы шириной  $b$  и высотой  $h$  двугранным клином (рис. 3), будем считать, что крошение почвы происходит сдвигом по плоскости  $AB$  и углом  $\psi$ . Нормальную к передней грани клина силу  $N$  которая сжимает пласт, представим в виде двух сил: сила  $P_K$ , действующая по плоскости  $AB$  и сила  $P_N$ , которая является нормальной к плоскости  $AB$ . Силы  $P_K$  и  $P_N$  равны

$$P_K = \frac{N}{\cos \varphi} \sin (\varphi + \alpha + \theta); \quad (1)$$

$$P_N = \frac{N}{\cos \varphi} \cos (\varphi + \alpha + \theta); \quad (2)$$

При этих усилиях возникают напряжения:

- касательное:

$$\tau = \frac{P_K \sin \theta}{bh} = \frac{N \sin \theta \sin (\varphi + \alpha + \theta)}{bh \cos \varphi}, \quad (3)$$

- нормальное:

$$\sigma = \frac{P_K \sin \theta}{bh} = \frac{N \sin \theta \sin (\varphi + \alpha + \theta)}{bh \cos \varphi}, \quad (4)$$

По расчетам Кулона-Мора крошение почвы произойдет при условии: отношение  $\tau$  и  $\sigma$  удовлетворяет требованию:

$$\tau \pm f\sigma = k\sigma \quad (5)$$

где  $f\sigma = \text{tg } \varphi \sigma$  – коэффициент трения;

$k\sigma$  - напряжение сдвига.

Тогда в выражении (5) значения  $\tau$  и  $\sigma$  из формул (3) и (4) :

$$k\sigma = \frac{N \sin \theta \sin (\varphi + \alpha + \theta)}{bh \cos \varphi \cos \varphi} \cdot \frac{dN}{d\theta} \quad (6)$$

Своего предельного значения  $k\sigma$  достигает при  $\frac{d(k\sigma)}{d\theta} = 0$  т.е

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \frac{\varphi + \alpha + \theta}{2} \quad (7)$$

Тогда, нормальное давление на грань клина, если не учитывать силы тяжести и инерции массива почвы будет равно

$$N = \frac{k\sigma bh \cos \varphi \cos \varphi}{\cos^2 \left( \frac{\alpha + \varphi + \theta}{2} \right)} \quad (8)$$

Горизонтальная составляющая тягового сопротивления клина, принимая во внимание выражение (7), определяется как:

$$P_x = \frac{k \cdot b \cdot h \cdot \cos \varphi \cdot B \cdot \sin(\alpha + \varphi)}{\cos^2 \left( \frac{\alpha + \varphi_B + \varphi}{2} \right)} \quad (9)$$

или  $P_x = b \cdot h \cdot k$  (10)

где  $k$  – коэффициент сопротивления резанью равен

$$k = \frac{\tau_{\text{ПР}} \cdot \cos \varphi \cdot B \cdot \sin(\alpha + \varphi)}{\cos^2 \left( \frac{\alpha + \varphi_B + \varphi}{2} \right)} \quad (11)$$

Таким образом мы получили условия при которых почва разрушается сдвигом. В параметрах реальной работы клина почва разрушается отрывом. Для определения параметров разрушения почвы отрывом определим силу  $N$  принимая за условие, что разрушение пласта земли совершается за счет напряжений равномерно распределенных по плоскости  $AB$  (рис. 3)

Из уравнения моментов относительно точки  $B$

$$\sigma = \frac{2N}{b \cdot h \cdot \cos \varphi \cdot B} \cdot \sin \theta \cdot \cos(\varphi + \alpha + \varphi_B). \quad (12)$$

Угол для этого случая находится из функции  $\sigma f(\theta)$ , как

$$\theta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi + \alpha}{2} \quad (13)$$

Максимальное давление рабочей гранью клина на почву равно

$$N = \frac{b \cdot h \cdot \sigma_{\text{ПР}} \cdot \cos \varphi}{1 - \sin(\varphi + \alpha)}, \quad (14)$$

где  $\sigma_{\text{ПР}}$  – предельное сопротивление почвы отрыву.

Определяем разрушение почвы сдвигом или отрывом из уравнений (12) и (8)

$$k_{\text{н}} = \frac{\cos \varphi}{\cos^2 \left( \frac{\alpha + \varphi_B + \varphi}{2} \right)} \cdot (1 - \sin(\alpha + \varphi)) \quad (15)$$

Отношение (15) приближенно показано на графике прямой, которая разграничивает участки разрушения почвы сдвигом или отрывом (рис. 4.).



Рисунок 4 – График разграничения условий деформации почвы сдвигом и отрывом

Сумма углов  $\alpha + \varphi$  в реальных условиях имеет большой разброс, что оказывает сильное влияние на особенности разрушения пласта. Так, при  $(\alpha + \varphi) < 30 \dots 50^\circ$  крошение почвы происходит отрывом, при  $(\alpha + \varphi) > 50^\circ$  – сдвигом, при влажности почвы 17% и интервале углов  $(\alpha + \varphi) = 53 \dots 72^\circ$  сдвиг и отрыв одинаково вероятны.

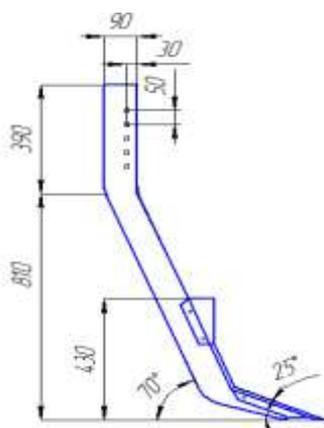


Рисунок 5 – Лапа глубокорыхлителя

После анализа всего сказанного предлагаю следующую конструкцию лапы глубокорыхлителя для комбинированного почвообрабатывающего агрегата (рис. 5).

Лапа представляет собой стойку которая, начинается внизу рыхлительным зубом, затем изгиб составляет  $70^\circ$ , на лапе установлены легко монтируемые накладки с долотом, рабочая поверхности долота выходит ниже зуба и установлена под углом  $25^\circ$ , это обеспечивает, уверенное проникновение стойки глубокорыхлителя в плужную подошву и ее разрыхление по траектории движения. Выше накладки с долотом (430 мм.) на лапе закреплен рыхлительный элемент с учетом предельной рабочей глубины. Он находится в секторе расчетной критической глубины резанья. Этот элемент конструкции предназначен для снижения образования почвенного нароста, а значит и снижения тягового сопротивления.

#### Литература

- 1.Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В.Горбачев.- М.:Колос,2004.-628с.
- 2.Богиня, М.В. Почвообрабатывающие машины в ресурсосберегающих технологиях возделывания зерновых культур / М.В Богиня-Красноярск, КрасГАУ, 2010.- 38с.
- 3.Синеоков, Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин / Г.Н.Синеоков. – М.: Машиностроение, 1965
- 4.Горячкин В.П. Общая теория орудий / В.П. Горячкин // Собр. сочинений, т. 1, М.: Колос,1965.
- 5.Ветров Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами. – М.:Машиностроение, 1971.
- 6.И.М. Панов, В.И. Ветохин Физические основы механики почв /Киев.: Феникс, 2008

УДК 338.4

**ОПТИМАЛЬНАЯ СТРУКТУРА КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ АПК: СУЩНОСТЬ И ФАКТОРЫ ВЫБОРА**

**Вардашкин Д.К., Цветцых А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье раскрывается сущность оптимальной структуры капитала и факторы ее определения.

**Ключевые слова:** агропромышленное предприятие, оптимальная структура агропромышленного предприятия, факторы выбора оптимальной структуры агропромышленного предприятия.

**THE OPTIMAL CAPITAL STRUCTURE OF AGRIBUSINESS COMPANIES: THE ESSENCE AND FACTORS OF CHOICE**

**Vargashkin D. K., Tsvettsykh A. V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article reveals the essence of the optimal capital structure and the factors of its definition.

**Keywords:** agro-industrial enterprise, the optimal structure of agricultural enterprises, factors of a choice of optimum structure of agricultural enterprises

Современное развитие российского агропромышленного комплекса тесно связано с ростом сельскохозяйственных производственных кооперативов. Анализируя их финансовое состояние можно сделать вывод, что на протяжении длительного периода оно продолжает оставаться кризисным. Кризисное состояние этих организаций зависит от наличия и использования капитала, а также рационального соотношения их собственных и заемных средств.

Все организации нуждаются в источниках средств, чтобы финансировать свою деятельность, то есть нужны финансовые ресурсы, под которыми обычно понимают совокупность всех, формируемых предприятием, ресурсов. Финансовые ресурсы, формируемые предприятием можно подразделить на два основных вида: собственные и заемные.

Капитал, формируемый на предприятии, неоднороден по своему происхождению, поэтому важно учитывать источники и способы его привлечения, то есть его структуру. Термин структура капитала сейчас не имеет однозначной трактовки. В самом общем виде этот термин описывается всеми экономистами как соотношение собственного и заемного капитала предприятия. Вместе с тем, при рассмотрении как собственного, так и заемного капитала предприятия, отдельными экономистами в них вкладывается различное конкретное содержание [1, с. 339]. Структура капитала выполняет важнейшую роль в формировании его стоимости.

Для стабильной работы агропромышленных предприятий в условиях рыночной среды необходимы как рост собственных источников финансирования, так и привлечение заемного капитала, поддержание оптимальных соотношений между собственными и заемными финансовыми ресурсами. Оптимальная структура капитала - основа полноценного воспроизводственного процесса.

Оптимизация структуры капитала предприятий АПК является одной из необходимых и трудно решаемых задач, которую важно решить в процессе управления финансами организации. На сегодняшний день отсутствуют простые в плане практической реализации модели, отражающие влияние риска финансовых затруднений, роста доходов и различных аспектов политики финансирования компании, на стоимость собственного капитала. По словам И.А. Бланка «Оптимальная структура капитала представляет собой такое соотношение использования собственных и заемных средств, при котором обеспечивается наиболее эффективная пропорциональность между коэффициентом финансовой рентабельности и коэффициентом финансовой устойчивости предприятия т.е. максимизируется его рыночная стоимость» [1, с. 351].

По мнению доктора экономических наук Синецкой Н. Я. оптимальную структуру капитала можно определить, как сочетание долговых обязательств и собственного капитала, которое максимизирует общую стоимость фирмы [2, с. 351]. В своей работе она так же делает вывод, что на данный момент отсутствует теория, которая может обеспечить комплексный подход к решению проблемы оптимальной структуры капитала предприятия. Поэтому на практике формирование экономически оптимальной структуры капитала ведется на основе одного из следующих принципов: максимизации уровня прогнозируемой рентабельности капитала, минимизации стоимости капитала, минимизации уровня финансовых рисков.

Опираясь на многочисленные теоретические работы, посвященные анализу структуры капитала, можно сделать вывод, что на неё оказывает влияние ряд факторов, которые и учитываются менеджерами при принятии решений о финансировании. Влияние одних факторов является весьма неоднозначным, другие же, согласно разным исследованиям, показывают конкретную взаимосвязь с коэффициентами долговой нагрузки. Классифицировать факторы, которые влияют на выбор структуры капитала, можно на основе природы их возникновения, соответственно на внутренние и внешние. Первые выступают специфическими для каждого предприятия факторами, потому что они зависят от самой фирмы и определяются ее спецификой (стадия жизни, особенности управления компанией). Вторые – внешние факторы, всегда связаны с особенностями экономики, политики, законодательства, менталитета, уровня развития той страны (региона), в которой компания ведет деятельность.

Коротко рассмотрим факторы, влияющие на структуру капитала фирмы. Политика формирования структуры капитала нацелена на компромисс между риском и доходностью. Рост задолженности увеличивает риск, но позволяет получить более высокую норму прибыли, чем больше ожидаемая доходность, тем привлекательнее фирма для инвесторов. Можно выделить пять основных факторов, которые оказывают влияние на структуру капитала:

1. Отраслевые риски.
2. Налоговый статус компании.
3. Запланированная эмиссия акций.
4. Консервативная или агрессивная политика привлечения заемных средств.
5. Географическое расположение предприятия.

Изменение внешних и внутренних условий хозяйствования, а также экономических, правовых, социальных, инвестиционных и других условий функционирования всей кредитно-финансовой системы России определяет необходимость развития эффективного механизма управления капиталом сельскохозяйственных производственных кооперативов. Создание оптимальной модели структуры капитала и ее реализация на практике являются важными условиями эффективного использования финансовых ресурсов сельскохозяйственных производственных кооперативов, что обеспечит их устойчивое развитие. При формировании структуры капитала нужно проанализировать:

- 1) долю прибыли, которая будет направлена на реинвестирование;
- 2) потребность в необходимых дополнительных финансовых ресурсах и оценить возможности организации по обеспечению займами;
- 3) выгодность использования альтернативных источников.

Темп роста агропромышленного комплекса России в последние десятилетия связан с созданием благоприятных условий для проведения инновационно-инвестиционной деятельности на предприятиях АПК в виде укрепления производственной и институциональной инфраструктуры, усиления капитализации банковского сектора. Так же были приняты ряд законов и подзаконных актов в интересах предприятий АПК. Оказана поддержка АПК со стороны государственных федеральных и региональных органов власти. Понимая, что развитие предприятий АПК невозможно без дополнительных финансовых вложений, поэтому необходимо анализировать инвестиционные аспекты этой деятельности. Исследования структуры капитала сельскохозяйственных предприятий в России показали, что:

Во – первых - сельскохозяйственные предприятия, использующие только собственные средства, ограничивают их рентабельность лишь пределами экономической рентабельности;

Во – вторых - сельскохозяйственные предприятия, привлекающие заемные средства по средствам кредитов, увеличивают рентабельность собственных ресурсов в зависимости от соотношения заемных и собственных средств и от величины ставки ссудного процента. Тогда и возникает эффект от использования предприятием кредита;

В – третьих - эффект использования кредита (эффект финансового левиреджа, представляющий собой разницу между экономической рентабельностью и средним размером процента за кредит) возникает в том случае, когда предприятие должно наработать, используя заемные средства, такую рентабельность капитала, чтобы средств хватило для уплаты процентов за кредит.

Построение оптимальной структуры капитала на предприятии возможно после анализа всех внешних и внутренних факторов, которые влияют на финансовые потоки предприятия. Для каждого предприятия необходимо подбирать свою оптимальную структуру капитала, которая учитывает все особенности конкретного предприятия. Правильно сформированная структура капитала будет являться одной из важнейших предпосылок успешного и стабильного развития предприятия.

## Литература

1. Бланк, И.А. Финансовая стратегия предприятия / И.А. Бланк. – К., 2006.
2. Сеницакая Н.Я. Финансовый менеджмент в рисунках и схемах /Сеницакая Н.Я.– М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2011.

**СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ В РЕГИОНЕ С СУРОВЫМИ ПРИРОДНЫМИ УСЛОВИЯМИ****Гадинова В.В.****Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье дана оценка фактического производства и потребления населением Красноярского края продуктов питания. Рассмотрены особенности природно-климатических условий, определяющие объемы, структуру сельскохозяйственного производства и потребность в продовольствии.

**Ключевые слова:** продовольствие, регион, производство, потребление, потребность, природные условия, климат, дискомфорт.

**STATUS AND TRENDS OF PROVIDING THE POPULATION OF FOOD IN THE REGION WITH HEAVY NATURAL CONDITIONS****Gadinova V.V.****Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article assesses the actual production and consumption by the population of the Krasnoyarsk Territory food. The features of natural and climatic conditions that determine the volumes, structure of agricultural production and the need for food are considered.

**Key words:** food, region, production, consumption, demand, environmental conditions, climate, discomfort.

Регионы Российской Федерации в значительной степени дифференцированы по уровню самообеспечения продовольствием из-за существующих различий в биоклиматическом и производственном потенциалах сельского хозяйства, их эффективном использовании. Обеспечение населения белково-содержащими продуктами питания особенно важно для регионов имеющих суровые природно-климатические условия, одним из представителей которых является Красноярский край.

Территория Красноярского края составляет 2366,8 тыс. км<sup>2</sup>. Численность населения 2 876 360 человек, плотность – 1,21 человека на один квадратный километр. Городское население составляет 77 %.

Красноярский край по уровню экстремальности природно-климатических условий обладает низкой степенью комфортности. Комфортность природной среды считается обуславливающим фактором оценки влияния природных условий на здоровье населения и активность его производственной деятельности.

Большая часть территории региона – 53,6 % (1268,0 тыс. км<sup>2</sup>) находится в зоне сильного дискомфорта [2].

В целом, экстремальные природно-климатические условия сдерживают развитие сельского хозяйства: снижают возможность производства больших объёмов сельскохозяйственной продукции, вызывают высокие издержки на производство продукции растениеводства и, вследствие этого, снижают конкурентоспособность животноводческой продукции и увеличивают ее себестоимость. Кроме того, суровые климатические условия формируют высокие требования к нормам рационального питания, структуре пищевого рациона и более высокую потребность в продовольствии.

Для решения проблемы обеспечения населения Красноярского края продовольствием важно учитывать и его национальный состав. Коренное население субъекта, представлено в основном эвенками, долганами, ненцами и др. Эти народы имеют собственные традиции, которые влияют и на потребность в продуктах питания и состав пищевого рациона [1].

Рассмотренные особенности природных и климатических условий, необходимо учитывать для решения проблемы обеспечения населения Красноярского края продовольствием на перспективу.

В специализации АПК края федеральное значение имеет зерновое производство; региональное значение – животноводство, птицеводство, производство картофеля и овощей.

Объем производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в 2016 году составил 98,409 млрд. рублей или 106,6 % в сопоставимой оценке к предыдущему году, в том числе продукции растениеводства – 44,02 млрд руб., продукции животноводства – 54,4 млрд руб.

В структуре производства сельскохозяйственной продукции в крае на долю сельскохозяйственных организаций в 2016 году приходилось 44,3%, крестьянских (фермерских) хозяйств – 5,3 %, около продукции сельского хозяйства было произведено в хозяйствах населения – 50,5 %.

Производство мяса и мясных продуктов в 2016 г. по сравнению с 2000 г. увеличилось на 45,9 %, молока и молочных продуктов на 0,3 %, яиц на 7,3%, зерна стало производиться на 34,7% больше, картофеля на 30,8%. Несмотря на то, что в целом, производство овощей снизилось на 2,1%, их среднедушевое производство возросло на 3,2 %. По остальным видам сельскохозяйственной продукции производство на душу населения так же увеличилось.

Таблица 1 – Производство сельскохозяйственной продукции

Вид продукции	Год					2016 г. в % к 2000 г.
	2000	2005	2010	2015	2016	
Объём производства всего, тыс. т						
Мясо (убойный вес)	99,8	121,2	140,5	132,2	144,8	145,9
Молоко	731,0	638,9	707,4	739,8	733,5	100,3
Яйца (млн штук)	736,9	778,1	774,4	814	790,5	107,3
Зерно	1747,5	1590,5	2070,9	2253,9	2353,5	134,7
Картофель	957,9	1081,4	1253,8	1150,7	1253,3	130,8
Овощи и бахчевые	243,9	289,1	272,3	225,1	238,8	97,9
Производство на душу населения, кг						
Мясо (убойный вес)	33,0	41,8	49,7	46,2	50,5	153
Молоко	241,9	220,2	250,1	258,8	255,9	105,8
Яйца (млн штук)	243,8	268,1	273,8	284,7	275,8	113,1
Зерно	578,2	548,1	732,2	788,4	821,01	142
Картофель	317,0	372,7	443,3	402,5	437,2	137,9
Овощи и бахчевые	80,7	99,6	96,3	78,7	83,3	103,2

Анализ сферы потребления продовольствия в целом по Красноярскому краю свидетельствует о повышении потребления продуктов питания на душу населения в 2016 г. по сравнению с 2000 г., кроме картофеля, хлеба и макаронных изделий. Но фактическое душевое потребление ниже рациональной нормы по: молоку и молочным продуктам, свежим фруктам и ягодам, овощам и бахчевым (таблица 2) [4].

Таблица 2 – Потребление продуктов питания населением Красноярского края (в год на душу населения)

Продукты	Норма рационального питания, кг	Продовольственная корзина для Красноярского края, кг	Фактическое потребление, кг			
			Годы			
			1990	2000	2015	2016
Мясо и мясные продукты	73	52,1	71	50	77	81
Молоко и молочные продукты	325	271,5	386	229	248	247
Рыба и рыбопродукты	22	19,0	22	12	21,0	22,4
Сахар и кондитерские изделия	24	22,2	43	23	28	28
Масло растительное	12	9,6	8,8	8	11,5	11,7
Яйца (штук)	260	203,7	294	196	243	246
Картофель	90	82,0	135	195	185	185
Свежие фрукты и ягоды	100	74,3	-	24	60	60
Овощи и бахчевые	140	109,3	127	78	108	112
Хлебобулочные и макаронные изделия в пересчете на муку	96	105,3	116	119	112	114
Общая суточная энергетическая ценность, ккал	2894,2	2576,3	2726	2711	3077,4	3130,4

Потребление яиц, рыбы и рыбопродуктов близко к норме. Фактическое потребление несколько выше нормы по растительному маслу, хлебобулочным и макаронным изделиям и по картофелю. Потребление картофеля превышает норму в два раза, хлеба и макаронных изделий – на 12%.

Недостаток молока и молочных продуктов, свежих фруктов и ягод, овощей и бахчевых, компенсируется картофелем, хлебом и хлебными продуктами. Общая суточная энергетическая ценность пищевого рациона увеличилась в 2016 году на 13,4 % по сравнению с 2000 г. и на 13 % по сравнению с 1990 г.

Структура потребления продуктов питания в Красноярском крае за исследуемый период не соответствует рациональной [3]. В составе пищи углеводы занимают в среднем почти 50 %, поступающие в основном с хлебобулочными изделиями, картофелем и сахаром. Очень мал удельный вес молока и молочных продуктов, овощей и бахчевых, свежих фруктов и ягод (таблица 3).

Фактическое потребление белковосодержащих продуктов находится в пределах нормы. При этом в структуре пищевого рациона наблюдается дефицит ценного белка, который поступает в организм с молоком и молочными продуктами, рыбой и рыбными продуктами, фруктами и овощами. Его недостаток компенсируется менее ценным белком за счёт картофеля и хлебных изделий.

Таблица 3 – Структура потребления продуктов питания населением края, %

Продукты	Год					Рациональная структура, %
	2000	2005	2010	2015	2016	
Мясо и мясные продукты	11,6	13,0	15,3	15,8	16,3	15,9
Молоко и молочные продукты	14,1	13,0	13,0	13,5	13,2	18,8
Рыба и рыбные продукты	1,3	1,5	1,7	2	2,1	2,3
Сахар	8,8	8,4	9,1	9,4	9,3	8,6
Масло растительное	7,3	8,2	9,1	9,2	9,2	10,2
Яйца (штук)	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9
Картофель	15,8	15,3	13,9	13,2	12,9	6,8
Фрукты и ягоды	1,1	1,7	2,2	2,4	2,4	4,3
Овощи и бахчевые	2,4	2,8	3,0	2,9	2,9	4,0
Хлеб, макаронные изделия (мука, крупа)	36,0	34,3	31,0	29,9	29,9	27,3

Такая структура пищевого рациона питания является одной из причин болезней органов пищеварения и эндокринной системы человека. В 2016 году, хоть и незначительно, но снизилась смертность от болезней органов пищеварения, от инфекционных и паразитарных болезней же возросла на 6%.

Экономическая доступность продовольствия в крае зависит от денежных доходов населения и цен на продукты питания. Население с денежными доходами выше величины прожиточного минимума в 2016 г. составило 17,2 % от общей численности населения.

Дифференциация населения по уровню доходов в 2016 г. по сравнению с 2012 г. углубилась. Денежные доходы 10 % наиболее обеспеченных жителей в 9 раз превышают доходы 10 % наименее обеспеченных жителей (соотношение 1:9). В развитых странах это отношение колеблется от 1:6 до 1:8. Это соотношение свидетельствует о том, что население края находится в зоне социальной нестабильности и не имеет возможности употреблять необходимое количество продуктов питания.

В Красноярском крае в 2016 г. по сравнению с 2010 г. наибольший рост цен отмечен на говядину, курицу, рыбу мороженую, масло подсолнечное и сливочное, молоко. Снижение цен по сравнению с 2015 годом зафиксировано на кур (кроме куриных окорочков), свинину (кроме бескостного мяса), яйца куриные [5].

Средняя продолжительность жизни в крае, по данным [4], увеличилась с 62,5 лет в 2000 г. до 70,1 лет в 2016 г.

В Красноярском крае среднедушевой денежный доход в 2016 г. по сравнению с 2000 г. увеличился в 10 раз, среднедушевой прожиточный минимум – в 8,5 раза. Денежные доходы населения в динамике заметно превышают прожиточный минимум.

Красноярский край считается лидером по величине среднедушевого денежного дохода среди регионов Сибири. Снижение покупательной способности населения обуславливает необходимость самообеспечения края продуктами питания [6]. Другой причиной являются высокие розничные цены причиной которых, является отсутствие государственного вмешательства в этот сегмент рынка.

Проанализировав объемы производства и фактические объемы потребления продуктов питания, можно сделать выводы:

- в Красноярском крае на душу населения производится недостаточное количество мяса и мясных продуктов, однако, их потребление выше рекомендуемых норм, что происходит за счёт ввоза из регионов и импорта;
- молока и овощей производится значительно ниже рекомендуемой нормы потребления;
- зерна производится менее 1 тонны на душу населения;

- производство картофеля осуществляется в достаточном количестве и потребляется выше нормы;
- объем потребления хлебобулочных изделий незначительно превышает рекомендуемые нормы.

Красноярский край полностью обеспечивает себя хлебом и хлебобулочными изделиями, яйцом, картофелем, на две трети овощами местного производства, в основном удовлетворяет спрос на молочные изделия, но зависим от ввоза овощей, не производимых в крае, мяса и мясных продуктов.

Так, можно сделать вывод, что особое социально-экономическое положение по отношению к решению проблемы продовольственного обеспечения занимают регионы с суровыми природными условиями, ограничивающими объёмы и ассортимент собственного производства продовольствия для обеспечения населения, формирующими для него повышенные требования к энергетике и структуре суточного рациона питания, увеличивая потребность в белках и жирах.

Для повышения уровня продовольственного обеспечения населения Красноярского края необходимо:

- определять потребность в продовольственных товарах, исходя из рациональных норм, характерных для представителей такой группы регионов;
- создать систему продвижения ресурсов продовольствия из сферы их производства до конечного потребителя;
- разработать мероприятия необходимые для увеличения объемов производства дефицитных видов сельскохозяйственной продукции.

#### **Литература:**

1. Колесняк А.А. Перспективы развития продовольственно-ресурсного потенциала Красноярского края/ А.А. Колесняк, С.А. Булыгина, И.А. Колесняк; Краснояр. гос. аграр. Ун-т. – Красноярск, 2016. – 247 с.
2. Красноярский край. Официальный портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru> (Дата обращения 25.03.2018)
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 "Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания"
4. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва (Красноярскстат) [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/krasstat/ru/](http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/) (Дата обращения 27.12.2017)
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (Дата обращения 10.01.2018)
6. Яковлев А.В. Формирование ресурсного потенциала развития региональных рынков продовольственных товаров/ А.В. Яковлев – Санкт-Петербург 2015. – 135 с.

**УДК 338.43**

### **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Гусева Ю.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье раскрыто значение малого предпринимательства для сельского хозяйства, проведен анализ состояния малого сельскохозяйственного предпринимательства, выделены слабые сегменты, мешающие развитию и полному функционированию малого сельского предпринимательства, а также предложен один из вариантов выхода из данных проблем.

**Ключевые слова:** малый бизнес, предпринимательство, крестьянское (фермерское) хозяйство, личное подсобное хозяйство, государственная поддержка, функционирование, анализ, сельское хозяйство.

### **EVALUATION OF FUNCTIONING OF SMALL BUSINESS IN THE AGRICULTURE OF THE KRASNOYARSK TERRITORY**

**Guseva J. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** The article reveals the importance of small business for agriculture, analyzed the state of small-scale agricultural business, identified weak segments that hamper the development and full functioning of small rural entrepreneurship, and proposed one of the ways out of these problems.

**Keywords:** *small business, entrepreneurship, peasant (farm) economy, personal subsidiary farming, state support, functioning, analysis, agriculture.*

Малое предпринимательство в сельском хозяйстве во многом помогает пережить кризисные периоды, которые очень сильно затрагивают в первую очередь большой бизнес, а также сохранить устойчивое производство всей необходимой продукции для населения, обеспечивает людей не только продовольствием, но и рабочими местами и стабильной заработной платой, а также развивает сельские территории и не дает им погибнуть окончательно.

В Красноярском крае анализ малого предпринимательства в сельском хозяйстве на данном этапе времени складывается следующим образом (таблица 1) [1,2, 3,4].

Таблица 1 – Состояние малого сельскохозяйственного предпринимательства в Красноярском крае

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Темп изменения
Общая численность малых предприятий, ед.	1846	1744	1744	1666	-180
Из них микропредприятий, ед.	1618	1486	1580	1516	-102
Средняя численность работников малых предприятий, чел.	11742	11556	7369	8196	-3546
Из них средняя численность работников микропредприятий, чел.	3265	3081	1989	2946	-319
Годовой оборот малых предприятий, млн. руб.	10759,4	11284,9	15084,4	16912,2	+6152,8
Из них годовой оборот микропредприятий, млн. руб.	4819,7	5087,3	5044,4	6609,5	+1789,8
Общая численность индивидуальных предпринимателей, чел.	1447	1283	1284	1713	+266
Годовой объем выручки индивидуальных предпринимателей, млн. руб.	1966,6	2125,0	3136,3	3418,6	+1452

Проанализировав состояние малого предпринимательства в сельском хозяйстве, можно сказать, что оно далеко от идеального на сегодняшний день. Несмотря на увеличение годового оборота предприятий, а также годового объема выручки индивидуальных предпринимателей, их масштабы быстрыми темпами сокращаются, численность работников также падает.

Если разбирать ситуацию конкретно по категориям сельских хозяйств, а также оценивать объемы производства сельскохозяйственной продукции, выпущенной данными хозяйствами, то в Красноярском крае ситуация выглядит в общей картине следующим образом (таблица 2).[1,2, 3, 4].

Таблица 2 – Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Темп изменения
<b>Сельскохозяйственные организации</b>					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки), тыс. т	1938,5	1925,5	1950,3	1998,8	+60,3
Картофель	41,5	44,2	52,3	64,6	+23,1
Овощи открытого и защищенного грунта, тыс. т	17,5	13,9	17,1	21,7	+4,2
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	66,8	50,0	49,3	68,5	+1,7
Молоко, тыс. т	355,9	368,3	374,4	366,6	+10,9
Яйца, млн. штук	717,8	672,5	703,1	684,4	-33,4
<b>Личные подсобные хозяйства</b>					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки), тыс. т	6,6	6,7	6,8	6,8	+0,2
Картофель, тыс. т	1022,4	1087,0	1068,5	1132,5	+110,1

Овощи открытого и защищенного грунта, тыс. т	202,7	198,3	199,0	198,8	-3,9
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	77,4	76,2	73,9	74,5	-2,9
Молоко, тыс. т	345,4	347,0	353,2	350,9	+5,5
Яйца, млн. штук	106,1	104,3	103,0	104,4	-1,7
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства</b>					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки), тыс. т	269,4	276,0	296,8	348,0	+78,6
Картофель, тыс. т	20,6	24,4	29,9	56,2	+35,6
Овощи открытого и защищенного грунта, тыс. т	8,4	5,0	9,0	18,3	+9,9
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	3,5	2,5	1,7	1,9	-1,6
Молоко, тыс. т	6,8	9,2	12,1	16,1	+9,3
Яйца, млн. штук	14,4	14,1	7,9	1,8	-12,6

По объему произведенной продукции состояние хозяйств можно расценивать, как среднее. Отсутствует устойчивый и стабильный рост производства сельскохозяйственной продукции. Хорошие положительные темпы демонстрирует нам производство зерновых культур и картофеля, в то время как производство мяса лишь у одной категории переживает незначительный рост, а производство яиц у всех категорий хозяйств находится в упадке.

Также одним из важных показателей производства сельскохозяйственной продукции является структура посевных площадей. Конкретно по категориям хозяйств данные об использовании сельскохозяйственных площадей приведены в таблице 3 [1, 2, 3, 4].

Таблица 3 – Структура посевных площадей (по категориям хозяйств)

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016г.	Темп изменения
Сельскохозяйственные организации, тыс. га	1270,2	1256,9	1261,5	1251,6	-18,6
Личные подсобные хозяйства, тыс. га	80,6	80,8	80,8	78,1	-2,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства, тыс. га	166,4	185,1	195,8	229,7	+63,3
<b>Хозяйства всех категорий, тыс. га</b>	<b>1517,1</b>	<b>1522,8</b>	<b>1538,1</b>	<b>1559,4</b>	<b>+42,3</b>

Здесь можно наблюдать, что к 2016 году использование сельскохозяйственных площадей для посевов сильно возросло именно за счет активного использования земель крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. А вот остальные категории хозяйств демонстрируют значительное сокращение своих сельскохозяйственных площадей.

Естественно, ведение сельскохозяйственного бизнеса будет недостаточно полноценным и качественным без хорошей материальной базы и должного инвестирования. В Красноярском крае ситуация с инвестициями в данную отрасль продемонстрирована в таблице 4 [1,2,3, 4].

Таблица 4 – Анализ инвестиций в сельское хозяйство Красноярского края.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016г.	Темп изменения
Инвестиции, млн. руб.	6211,2	6689,1	7856,8	5755,1	-456,1
Обеспеченность сельскохозяйственных организаций оборудованием:					
Тракторы, шт./1000 га пашни	3	3	2	2	-1
Комбайны, шт./1000 га пашни	24	19	22	21	-3

В целом можно сказать, что, по сравнению с 2013 годом, инвестирование в сельское хозяйство Красноярского края заметно упало. Снизился темп денежных вложений в сельское хозяйство, а также уменьшилась обеспеченность организаций сельскохозяйственным оборудованием.

Из проведенного анализа развития малого бизнеса на сельских территориях Красноярского края можно прийти к выводу, что данная отрасль очень нестабильна от года к году. С 2013 года по 2016 материальная составляющая малого сельскохозяйственного предпринимательства снизилась также, как и обеспечение сельского хозяйства необходимыми средствами производства. Численность малых предприятий и работников на сегодняшний день также находится в упадке. Происходит сокращение сельскохозяйственных площадей. А с точки зрения производства продукции в слабом развитии находится сфера животноводства.

И на сегодняшний день, несмотря на разрабатываемые государственные программы и законопроекты[5], сельское хозяйство в Красноярском крае как отрасль и как бизнес, хоть и имеет положительные перспективы, но без серьезного вмешательства может так и остаться на прежнем уровне, либо еще больше регрессировать. Именно поэтому для укрепления данной отрасли и для ее скачка на новый уровень развития необходимо обратить внимание на зарубежный опыт государственной поддержки малого предпринимательства в сельском хозяйстве тех стран, где эта отрасль демонстрирует сильные перспективы развития и мощный механизм функционирования, и попробовать внедрить данный опыт применительно к российской практике, а также сформировать, исходя из этого, меры государственной поддержки с учетом региональных особенностей малого предпринимательства.

#### Литература

1. Красноярский краевой статистический ежегодник, 2014: Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2014. – 518 с.;
2. Красноярский краевой статистический ежегодник, 2015: Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2015. – 497 с.;
3. Красноярский краевой статистический ежегодник, 2016: Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2016. – 498 с.;
4. Красноярский краевой статистический ежегодник, 2017: Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2017. – 513 с.;
5. Постановление Правительства Красноярского края от 30 сентября 2013 года «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2013 – 2020 годы (с изменениями на 01.03.2016)».

УДК 631.152.3

#### **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**Карелин А. Ю.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье раскрыта сущность ресурсного обеспечения сельскохозяйственных организаций, а также её структура. Изучены методы формирования ресурсного обеспечения. Обозначены методы формирования ресурсного обеспечения сельскохозяйственных организаций.

**Ключевые слова:** ресурсное обеспечение, информационно – консультационные ресурсы, трудовые ресурсы, материально – технические ресурсы, финансовые ресурсы, земельные ресурсы, формирование ресурсного обеспечения.

#### **THE FORMATION OF A SYSTEM OF RESOURCE PROVISION OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

**Karelin A. Y.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** The article reveals the essence of the resource support of agricultural organizations, as well as its structure. Methods of formation of resource support are studied. The methods of formation of the resource support of agricultural organizations.

**Keywords:** resource support, information and consulting resources, labor resources, material and technical resources, financial resources, land resources, the formation of resource support.

В работе каждой организации находится процедура изменения определённого комплекса ресурсов, в зависимости от сферы, методики изготовления и иных условий, образующихся в готовую продукцию, или в комплект следующих ресурсов, обладающих наиболее ценной значимостью для покупателей. Такое изменение первоначальных ресурсов в процессе деятельности организаций выполняется с помощью конкретного комплекса ресурсов организации. В таком случае, ресурсное обеспечение считается важнейшим условием в предприятии и исполнении производственной работы,

что, безусловно, призывает непременно планирования ресурсного обеспечения организаций в каждой сфере.

Формирование ресурсного обеспечения организаций считается более исследованной стадией внутрипроизводственного управления. Нередко составление плана ресурсного обеспечения ограничивается рамками экономического нюанса планирования, который определён убеждением менеджмента, что все без исключения ресурсы можно купить согласно потребности. Такого рода аспект к планированию ресурсного обеспечения отрицательно влияет на формирование производственного процесса организации, так как человеческий капитал, высоко квалифицированные трудовые ресурсы, информация, и прочие ресурсы невозможно удовлетворить в малые сроки при появившейся потребности [1].

Сельскохозяйственные организации имеют своеобразные, отличительные черты и трудности, сопряженные с ресурсным обеспечением производственного функционирования и его планированием. Это связано со структурой ресурсов, требуемых для работы сельскохозяйственных организаций [4].

В литературных источниках авторы предоставляют разнообразные варианты к классификации ресурсов, образующих ресурсное обеспечение организаций. Отталкиваясь с исследования существующих вариантов, предоставляется следующая классификация ресурсов сельскохозяйственных организаций.

Информационно – консультационные - ресурсы, представляющие организации данные, требуемые для принятия решений, содействующих благополучному ведению производства.

Трудовые ресурсы - трудоспособная доля сельских жителей, владеющая физическими и умственными способностями к сельскохозяйственной работе и добывающие материальные блага, либо оказывающая обслуживание в сфере сельскохозяйственной деятельности.

Материально – технические ресурсы – элементы, материальных, природных и организационных ресурсов, без воспроизводства которых невозможно осуществление производственного процесса.

Финансовые ресурсы – денежные средства, распределяющиеся на производство продукции и на её продажу.

Земельные ресурсы выступают в качестве главного средства производства. Не являясь продуктом человеческого труда, земля не может быть заменена никаким другим ресурсом, её использование связано с плодородием.

Сумма ресурсов предприятия, независимо от уровня их технологического сбалансирования, представляет собой ресурсный потенциал. Однако, ресурсы технологически несбалансированные, эффективно использовать весьма сложно, так как на каждый гектар сельскохозяйственных угодий необходимо иметь определённое количество работников, основных средств производства, материально – денежных средств и т.д. [6].

Ресурсное обеспечение сельскохозяйственных организаций содержит следующие процедуры:

1. Развитие ресурсной основы, т.е. вовлечение ресурсов с целью реализации, как ключевых производственных целей и задач;

2. Воспроизводство и дополнение ресурсов;

3. Переработка ресурсов;

4. Применение ресурсов в любом из перечисленных действий.

С целью успешного ресурсного обеспечения организаций АПК первоначальной задачей считается составление плана ресурсного обеспечения организаций АПК [3].

Среди задач формирования ресурсного обеспечения сельскохозяйственных организаций необходимо отметить ключевые:

– прогнозирование – ожидание и обоснование ожидаемого и нужного состояния деятельности организации в ходе учета и рассмотрения совокупности требуемых, существующих и использованных ресурсов;

– вступление к работе – стимуляция, стимулирование и мотивирование задуманных операций и договоров, согласно действиям ресурсного обеспечения деятельности организации;

– самосовершенствование – предоставление подбора возможного и оптимального вида формирования организации в определённой общественно-финансовой сфере при зафиксированном уровне формирования ресурсного обеспечения его работы;

– разработка информационной основы с целью предоставления информации для деятельности организации, регулирование и группировка информационных данных, а кроме того с целью контроля состояния ресурсного обеспечения организации;

– организация и объединение работы ведомств и сотрудников организации, привлечённых в движение ресурсного обеспечения;

– стимулирование рабочей активности сотрудников, занятых в действиях ресурсного обеспечения относительно производственной работы.

Осуществление отмеченных функций ресурсного обеспечения сельскохозяйственных организаций осуществляется с помощью способов, показанных в таблице.

Таблица 1 – Методы формирования ресурсного обеспечения сельскохозяйственных организаций

Способ	Содержание
Балансный способ	Формирование балансов, согласно главным типам ресурсов, учитывая которые выполняется в натуральных и стоимостных показателях.
Нормативный способ	Использование аргументированных общепризнанных мер и нормативов применения любого типа ресурсов в ходе производственной работы организации.
Программно-целевой способ	Создание комплекса функций, группировка программ/процедур согласно их осуществлению и определению ресурсов с учетом имеющихся ограничений.
Способ планирования по технико-экономическим факторам	Подразумевает учёт системы факторов: – промышленных и научно-технических; – преобразование состава и размера изготавливаемой продукции; – усовершенствование организации деятельности производства;
Экономико-математическое прогнозирование	Создание модификаций ресурсного обеспечения организаций с использованием экономических инструментов

Таким образом, рассмотренные нами в целом основы, функции и способы формирования ресурсного обеспечения показывают теоретико-методологические черты формирования ресурсного обеспечения в сельскохозяйственных организациях. Использование предоставленных методов на практике способствует увеличению эффективности формирования ресурсного обеспечения в сельскохозяйственных организациях.

#### Литература

1. Баландин, Д.А., Пискунов, А.И. Роль человеческого капитала в повышении конкурентоспособности предприятий АПК / Д.А. Баландин, А.И. Пискунов // Креативная экономика. – 2012. – № 12.
2. Нечаев, В.И., Парамонов, П.Ф., Халявка, И.Е. Экономика предприятий АПК / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка. – СПб.: Лань, 2010. – 464 с.
3. Пыткин, А.Н., Баландин, Д.А. Социально-экономические аспекты функционирования сельских муниципальных образований Пермского края / А.Н. Пыткин, Д.А. Баландин. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. – 177 с.
4. Пыткин, А.Н. Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Пермского края / А.Н. Пыткин, Д.А. Баландин, Е.В. Тимошина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2010. – 125 с.
5. Пыткина, С.А., Миков, К.А. Концептуальные аспекты организационно-экономического механизма программирования развития АПК / С.А. Пыткина, К.А. Миков // Российское предпринимательство. – 2012. – № 9.
6. Шакиров, Ф.К. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / Ф.К. Шакиров [и др.] – М.: КолосС, 2004. – 504 с.

УДК 338.43.001.7

#### **ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «ИСКРА»)**

**Козлов А.С., Цветцых А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье формулируется стратегия инновационного развития сельскохозяйственного предприятия.

**Ключевые слова:** стратегия, инновационное развитие, внешняя стратегия, внутренняя стратегия.

#### **PRECONDITIONS OF FORMATION OF STRATEGY OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES (ON THE EXAMPLE OF JSC "ISKRA")**

**Kozlov A. S., Tsvettsykh A. V.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** This article formulates the strategy of innovative development of an agricultural enterprise.

**Key words:** strategy, innovative development, external strategy, internal strategy.

Сельское хозяйство, одна из немногих отраслей российской экономики, демонстрирующих рост и экспортный потенциал. Обеспечение дальнейшего экономического роста в сельском хозяйстве важнейшее направление современной стратегии инновационного развития. Переход сельскохозяйственной организации на инновационный путь развития во многом зависят от имеющихся инновационных возможностей и того, насколько успешно они используются.

Цель исследования состоит в выявлении предпосылок, формирования стратегии инновационного развития аграрного предприятия. Реализация поставленной цели обусловила применение методики проведения стратегического анализа применительно к сельскохозяйственному предприятию.

Общие требования тенденции развития агропромышленного комплекса Российской Федерации приводят к формированию стратегии инновационного развития предприятия, внедрению новейших достижений науки, новой продукции и технологии, более совершенной организации управления и производства.

В постоянно изменяющихся внешних условиях любая организация для сохранения своих преимуществ и потенциала перед соперничающими организациями также должна постоянно меняться. Этот процесс изменения и адаптации должен носить целенаправленный характер и быть частью развития любой организации.

Основу факторных условий инновационного развития аграрного предприятия составляет совокупность, имеющихся в распоряжении предприятия земельных, производственных, трудовых, научно-технических и информационных ресурсов, направленных на обеспечение комплекса производственных процессов. Важной частью инновационного развития сельскохозяйственного предприятия является умение правильно выбрать оптимальный вид производственной деятельности с учетом природно-климатических условий для повышения его эффективности.

Инновационная стратегия это качественное, долгосрочное направление инновационного развития предприятия, ведущее ее к поставленным целям. Формулирование экономической стратегии по двум ключевым направлениям: как стратегическое поведение субъекта в условиях воздействия внешней среды и как проявление собственных возможностей (внешняя и внутренняя стратегия) в рамках стратегических целей позволяет формулировать стратегические направления инновационного развития [3].

Внешняя среда включает в себя составляющие, возникновение и степень влияния которых не зависит от деятельности самой организации. Анализ экономической литературы показал, что в данной группе факторов первостепенное значение для сельскохозяйственной организации имеют погоднo-климатические условия данной местности, рыночная ситуация и государственное регулирование [3].

К базовым элементам внутренней среды сельскохозяйственного предприятия можно отнести следующие характеристики [2]:

1. Показатели, характеризующие размер сельскохозяйственного предприятия: объем валовой и товарной продукции, количество работников, среднегодовая стоимость основных производственных фондов, площадь сельскохозяйственных угодий, количество техники, количество скота и др.

Крупное предприятие способно достигать более высоких показателей производственно-экономической эффективности, что обеспечивает им возможности и целесообразность внедрения и использования инноваций в производстве.

2. Уровень удельных издержек, отражающий эффективность использования ресурсов предприятия: затраты на 1 руб. выручки, на единицу площади, на одну голову выращиваемых животных, на единицу продукции. Снижение уровня удельных затрат в определенный период времени сигнализирует о прогрессе в инновационном развитии.

3. Уровень прогрессивности используемых технологий, техники, работников: объем выручки на 1 руб. активов, фондоотдача, величина выручки на единицу площади, объем выработки (выручки) на одного среднегодового работника, величина прибыли на 1 га, затраты труда на единицу продукции, материалоемкость, энергоемкость и др.

4. Значимость предприятия на рынках сбыта, капитала, труда. Здесь уместно использование показателей: доли рынка предприятия, рыночной стоимости (капитализации) предприятия, стоимости бренда товара, уровня заработной платы работников и социальной поддержки, дивидендной политики.

5. Инновационность предприятия, отражается следующими показателями: процентом выпуска новой продукции в общей номенклатуре изделий; долей племенных животных в общем поголовье; процентом элитных сортов; фондовооруженностью.

6. Эффективность деятельности предприятия, включающая показатели отдачи привлекаемых ресурсов и их результативности. В качестве основных показателей предлагается использовать: рентабельность (доходность) активов предприятия; коэффициент абсолютной ликвидности, характеризующий платежеспособность предприятия; темпы экономического роста предприятия

(объемов производства, продаж), темпы изменения инвестиционных вложений в развитие предприятия, отражающие инвестиционную активность; темпы изменения маркетинговой активности.

ЗАО «Искра» – одно из крупнейших динамично развивающимся сельскохозяйственным предприятием Красноярского края и России, для которого характерно стабильное положение на рынке и достаточно высокий уровень доходности. Приоритетным направлением предприятия является отрасль растениеводства, в развитии которой за счет интенсивного использования пашни, строгого соблюдения разработанной к условиям предприятия системы земледелия, интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур достигается высокая экономическая эффективность производства зерна.

На начало 2016 года предприятие насчитывает 8915 голов крупного рогатого скота, из них 2660 коров. Высокая обеспеченность кормами позволяет увеличивать поголовье крупного рогатого скота и продуктивность коров, надой молока на одну фуражную корову составил 8505 кг. Закрытое акционерное общество «Искра» стало развивать отрасль свиноводства, так в 2016 году построена новая свиноферма на 339 продуктивных свиноматок.

Организованный предприятием молочный цех перерабатывает 15 тонн молока в сутки, выпуская более 17 наименований продукции. В 2016 году построен новый современный мясокомбинат с мощностью забоя 25 голов КРС и 25 голов свиней в сутки, выпускающий более 60 тонн колбасных изделий и 8 тонн деликатесов и полуфабрикатов в месяц. Размер инвестиций в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий в 2016 году составил 9,65 тыс. руб. и в два раза превышает значение предыдущего и последующего года (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика некоторых показателей сельскохозяйственного производства

Показатель	Год			2017 г. в % к 2015 г.
	2015	2016	2017	
А	1	2	3	3
Размер инвестиций на 100 га СХУ, тыс. руб.	4,86	9,65	5,61	115,4
Стоимость валовой продукции на 100 га СХУ, тыс. руб.	3373,4	3120,8	2904,6	86,1
Издержки производства на 100 га СХУ, тыс. руб.	20,46	21,86	26,62	130,1
Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	2292,8	2490,6	2547,4	111,1
Энергетические мощности на 100 га посевных площадей, л.с.	123,5	112,6	101,1	81,7
Количество физических тракторов на 1000 га пашни, шт.	3,6	3,5	2,9	80,6
Приходится зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур, шт.	2,9	2,8	2,3	79,3
Трудоотдача, тыс. руб./чел.	2645,3	2371,6	2163,0	81,8
Фондоотдача руб./руб.	1,47	1,26	1,11	75,5
Трудообеспеченность на 100 га пашни, чел.	1,4	1,3	1,3	92,9
Среднемесячная заработная плата одного работника, тыс. руб.	36,6	38,5	37,6	102,7
Прибыль (убыток) от всей финансово-хозяйственной деятельности на 100 га СХУ, тыс. руб.	960,41	732,08	241,9	25,2
Уровень рентабельности всей финансово-хозяйственной деятельности, %	62,8	33,5	12,9	

Из приведенных в таблице данных видно, что показатели, характеризующие уровень обеспеченности ресурсами растут, а эффективность производственно-финансовой деятельности, сокращаются. Фондовооруженность за период 2015-2017 гг. выросла на 11,1 %, а показатель фондоотдачи сократился на 24,5%, что свидетельствует о наличии резервов повышения эффективности основных производственных фондов, главным образом за счет ускорения освоения вновь вводимых мощностей, снижения стоимости единицы мощности вновь вводимых, реконструируемых объектов, а также повышения интенсивности их работы путем совершенствования технологических процессов.

Инновационный потенциал предприятия отрасли сельского хозяйства кроме инвестиционной и материально-технической составляющей включает кадровую, которую можно характеризовать трудообеспеченностью и уровнем заработной платы. Среднемесячная заработная плата в ЗАО «Искра» значительно превышает среднеотраслевую по краю, и ежегодно увеличивается. Снижение

трудообеспеченности обусловлено ростом пашни большими темпами, чем численность сельскохозяйственных работников.

Уровень рентабельности всей финансово-хозяйственной деятельности предприятия в 2017 году составил 12,9% и сократился за анализируемый период почти в пять раз. Снижение экономической эффективности производства вызвано ростом удельных затрат ресурсов на прирост производства продукции, при незначительно увеличившейся цене реализации. Неблагоприятные погодные условия 2017 года, затяжные дожди и ранний снег во время уборки зерновых не позволили добиться запланированных результатов.

Современная тенденция развития агробизнеса в ЗАО «Искра» базируется на реализации стратегии инновационного развития сельскохозяйственного предприятия на основе технико-технологической модернизации. Производство продукции высокого качества с наименьшей себестоимостью возможно лишь при использовании современной, ресурсосберегающей техники, позволяющей снизить трудоемкость производства.

Важнейшая часть материальных ресурсов - машинно-тракторный парк, от наличия которого напрямую зависит материально-техническая база предприятия. Производственные возможности предприятия устанавливаются тем ресурсом, который в совокупности дают технические средства производства [1].

В ЗАО «Искра» за анализируемый период количественный состав парка тракторов и зерноуборочных комбайнов менялся неравномерно. В 2017 году количество комбайнов возросло до 86 машин, а тракторов снизилось до 154 машин. Рост коэффициента обновления основных фондов по группе машины, оборудование и транспортные средства в два раза, свидетельствует о положительной динамике обновления машинно-тракторного парка в хозяйстве. Растет доля современной и новой техники в структуре парка, импортные комбайны составляют 37,2 % в общем количестве машин. Возрастание нагрузки на сельскохозяйственную технику и снижение энергообеспеченности на предприятии связано с увеличением ее производительности.

Стратегический анализ позволил определить стратегические позиции ЗАО «Искра», как организации с сильной внутренней средой, для которой применима стратегия роста в сочетании с внешней стратегией преимущества в издержках.

#### Литература

1. Басова, А. Особенности воспроизводства МТП в условиях импортозамещения [Текст] / А. Басова, Ю. Чутчева // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – №10.– С.23-29.
2. Першукевич, И.П. Научно-методические основы инновационного развития сельскохозяйственной организации: автореферат [Текст] – Новосибирск – 2014. – 19 с.
3. Русанова, М.А. Стратегическое планирование развития сельскохозяйственного производства административного района: автореферат [Текст] – Москва – 2015. – 18 с.

**УДК 004**

#### **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ САЙТА ТЕХНИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Корнилов В.С., Зинина О.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описываются основные характеристики выбора дальнейшего использования информационных систем для сайта техники сельскохозяйственного назначения всей России.

**Ключевые слова:** автоматизированный информационная система, информационный сайт, сельскохозяйственная техника, Web-сайт, технологии, Access, MySQL 5.5 и PostgreSQL.

#### **KEY FEATURES OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR THE SITE EQUIPMENT FOR AGRICULTURAL PURPOSES**

**Kornilov V.S., Zinina O.V.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the main characteristics of the choice of further use of information systems for agricultural machinery site throughout Russia.

**Keywords:** automated information system, information site, agricultural machinery, Web site, technology, Access, MySQL 5.5 and PostgreSQL.

В условиях рыночных отношений спрос на информационные услуги привел к тому, что в данное время современная технология обработки информации ориентирована на применение обширного спектра технических средств. Сейчас нет такой сферы производства и хозяйствования, в которых бы не использовались информационные технологии. С помощью них осуществляется успешная деятельность множества компаний, занимающихся производством той или иной продукции. Новейшие информационные технологии расширяют возможности применения информационных ресурсов в разных отраслях сельского хозяйства, которое является идеальной средой для применения информационных технологий. Ведение современного сельского хозяйства в развитом информационном обществе предполагает постоянное получение информации от различных внешних источников (через глобальную сеть Интернет) из любой точки местности в удобный момент времени. В связи с этим, разработка информационного сайта является в настоящий момент наиболее эффективным способом предоставления информации пользователям в сфере телекоммуникаций.

Понятие «информационные системы» имеет широкое применение, из-за чего практически не имеет единого определения. При этом под системой понимается совокупность взаимодействующих друг с другом элементов, образующих определенную целостность.

Информационная система (ИС) – это организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, в том числе использующих средства вычислительной техники и связи, реализующих различные информационные процессы [1].

Процессы, обеспечивающие работу любой информационной системы:

- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- обработка входной информации и представление ее в удобном виде;
- вывод информации для представления потребителям;

– обратная связь, которая представляет собой информацию, переработанную людьми данной организации для коррекции входной информации.

Основные задачи, решаемые ИС [2]:

1. Интерпретация данных. Под интерпретацией понимается процесс определения смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. Обычно предусматривается многовариантный анализ данных.

2. Диагностика. Под диагностикой понимается процесс соотношения объекта с некоторым классом объектов и (или) обнаружение неисправности в некоторой системе.

3. Мониторинг. Основная его задача – непрерывная интерпретация данных в реальном времени и подача сигналов о выходе тех или иных параметров за допустимые пределы.

4. Проектирование. Проектирование состоит в подготовке спецификаций на создание объектов с заранее определёнными свойствами.

5. Прогнозирование. Прогнозирование позволяет предсказывать последствия некоторых событий или явлений на основе анализа имеющихся данных.

6. Планирование. Под планированием понимается нахождение планов действий, относящихся к объектам, способным выполнять некоторые функции.

7. Управление. Под управлением понимается функция организованной системы, поддерживающая определенный режим деятельности.

8. Поддержка принятия решений. Поддержка принятия решений представляет собой совокупность процедур, обеспечивающих лицо, принимающее решения, необходимой информацией и рекомендациями, облегчающими процесс принятия решения.

Основная проблема классификации ИС заключается в том, что единой системы оснований для классификации выработать не удалось. Поэтому существует множество классификаций информационных систем по различным признакам [3]. Выделим основные классификации:

- по масштабам применения (настольные, офисные и корпоративные);
- по квалификации персонала и уровням управления (оперативные, функциональные и стратегические);
- по характеру обработки информации (системы обработки данных, системы управления и системы поддержки принятия решений);
- по степени автоматизации (ручные, автоматические и автоматизированные);
- по сфере применения (автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), системы организационного или административного управления (АСОУ), системы автоматизированного проектирования (САПР), информационно-справочные системы и интегрированные АИС);
- по характеру использования информации (информационно-поисковые и информационно-решающие системы).

На данный момент информационные сайты отличаются по своему наполнению и интерфейсу, однако, как правило, практически все системы дают возможность решать своим пользователям следующие основные задачи:

- получать информацию о реквизитах интересующих товаров;
- получать основные данные о стоимости товаров и наличии;

– получать данные о сотрудниках фирмы.

ИС используются в огромном количестве отраслей, но большая доля пользователей оказывается в финансовой сфере, включая магазины, маркетинговые, рекламные и риэлтерские агентства.

Также, для правильного выбора целевой системы управления базами данных (далее СУБД) следует рассмотреть существующие на сегодняшний день широко применяемые и самые популярные СУБД, их возможности, преимущества и недостатки. Затем на основании анализа полученных данных сделать выбор и приступить к разработке.

Наиболее распространенным языком, используемым для доступа к БД, является язык SQL (StructuredQueryLanguage – язык структурированных запросов). SQL предназначен для манипуляции с данными, которые хранятся в RDBMS (RelationalDataBaseManagementSystem – Системы управления реляционными базами данных). SQL имеет команды, с помощью которых данные можно извлекать, сортировать, обновлять, удалять и добавлять.

SQL можно использовать с такими RDBMS как MySQL, mSQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server, Access, Sybase, Ingres. Эти RDBMS поддерживают все важные и общепринятые операторы SQL, однако каждая из них имеет множество своих собственных патентованных операторов и расширений. SQL является общим языком запросов для нескольких баз данных различных типов [4].

Выбор целевой СУБД выполнялся между системами MS Access, MySQL 5.5 и PostgreSQL 9.3. В данном подразделе приводится их характеристика и анализ.

#### **СУБД MS Access 2010**

MS Access 2010 относится к СУБД, ориентированным на рядовых потребителей. Позволяет, не прибегая к программированию, с легкостью выполнять основные операции с БД: создание, редактирование и обработка данных [3].

Этот пакет работает в операционной системе (ОС) Windows на автономных ПК или в локальной сети. Посредством MS Access создаются и в дальнейшем эксплуатируются личные БД (настольные), а также базы организаций, имеющих относительно небольшой объем данных.

Среди особенностей Access стоит отметить наличие VBA (VisualBasicforApplications) – встроенного языка программирования, посредством которого приложение может дополняться подпрограммами пользователей. Тем самым существенно расширяются возможности исходного варианта утилиты, обеспечивается удобство работы [5].

#### **СУБД PostgreSQL 9.3**

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных. PostgreSQL базируется на языке SQL и поддерживает многие из возможностей стандарта SQL [6].

Сильными сторонами PostgreSQL считаются:

- поддержка БД практически неограниченного размера;
- мощные и надежные механизмы транзакций и репликаций;
- расширяемая система встроенных языков программирования: в стандартной подставке поддерживаются PL/pgSQL, PL/Perl, PL/Python и PL/Tcl; дополнительно можно использовать PL/Java, PL/PHP, PL/Py, PL/R, PL/Ruby, PL/Scheme, PL/sh и PL/V8, а также имеется поддержка загрузки C-совместимых модулей;
- наследование;
- легкая расширяемость.

Согласно результатам автоматизированного исследования различного программного обеспечения на предмет ошибок, в исходном коде PostgreSQL было найдено 20 проблемных мест на 775 000 строк исходного кода (в среднем, одна ошибка на 39 000 строк кода). Для сравнения: MySQL – 97 проблем, одна ошибка на 4 000 строк кода; FreeBSD (целиком) – 306 проблем, одна ошибка на 4 000 строк кода; Linux (только ядро) – 950 проблем, одна ошибка на 10 000 строк кода.

#### **СУБД MySQL 5.5**

MySQL – относительно небольшая и быстрая, свободная (с открытым исходным кодом) система управления реляционными базами данных. MySQL является одним из самых популярных в мире серверов баз данных, сочетает в себе скорость, компактность, стабильность и портируемость [7].

Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle, получившая права на торговую марку вместе с поглощённой SunMicrosystems, которая ранее приобрела шведскую компанию MySQL AB. Продукт распространяется как под GNU (GeneralPublicLicense – Универсальная общественная лицензия), так и под собственной коммерческой лицензией. Помимо этого, разработчики создают функциональность по заказу лицензионных пользователей, именно благодаря такому заказу почти в самых ранних версиях появился механизм репликации [8].

MySQL является решением для малых и средних приложений. Входит в состав серверов WAMP, AppServ, LAMP и в портативные сборки таких web-серверов как Денвер/Denwer, XAMPP, OpenServer, TopServer и множество других. Обычно MySQL используется в качестве сервера, к

которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы.

К достоинствам MySQL относятся:

- простота использования;
- низкая совокупная стоимость владения;
- масштабируемость и производительность.

Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика СУБД

СУБД	<i>MS Access 2010</i>	<i>PostgreSQL 9.3</i>	<i>MySQL 5.5</i>
Производительность	Низкая	Средняя	Средняя
Дружественный интерфейс	Да	Отсутствует	Отсутствует
Кроссплатформенность	Нет	Да	Да
Утилиты внешнего администрирования	Да	Да	Да
Простота использования	Да	Да	Да
Число пользователей	255	100	750
Максимальный размер БД	2 Гб	Неограниченный	Неограниченный
Максимальный размер таблицы	2 Гб	32 Тб	258 Тб
Максимальный размер строки	16 Мб	400 Гб	64 Кб
Стоимость	4500 рублей	Бесплатно	Бесплатно

Проанализировав СУБД, можно сделать вывод, что для создания базы данных по заданной теме целесообразно использовать MySQL 5.5.

При изучении разновидностей информационных сайтов были подробно рассмотрены функции информационных систем, и сделан вывод о том, какими из них должен обладать разрабатываемый информационный сайт.

На основании сделанных выводов необходимо провести проектирование базы данных, а также и разработку программного продукта.

Повсеместное внедрение в сельское хозяйство информационных технологий помогает в сравнительно небольшие сроки повысить эффективность работы и социально-экономический статус сельхозпредприятия.

#### Литература

1. Федорова, Г. Н. Информационные системы [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Федорова. – М. :Academia, 2004. – 18 с.
2. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем [Текст] : учебный курс / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – М. : Интернет-университет информационных технологий ИНТУИТ.ру, 2008. – 5 с.;
3. Практикум по курсу «Базы данных» : учебное пособие. – Казань : Казанский федеральный университет, 2012. – 53 с.;4.
4. Информационный городской портал Красноярск [Электронный ресурс] : статья. – URL: <http://krasnoyarsk.obzorgoroda.su/> (дата обращения: 12.03.2016);
5. Элементы модели «сущность-связь» [Электронный ресурс] : статья. – URL: [http:// info-system.ru/](http://info-system.ru/) (дата обращения: 26.03.2016);
6. Основные задачи в MS Access 2010 [Электронный ресурс] : статья. – URL: <http://support.office.com/> (дата обращения: 14.03.2016);
7. Федорова, Г. Н. Информационные системы [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Федорова. – М. :Academia, 2004. – 18 с.;
8. О проекте LanKras. Интернет в Красноярске [Электронный ресурс] : статья. – URL: <http://lankras.ru/> (дата обращения: 12.03.2016).

УДК 338.242.4:634.1(470.620)

#### **ПРОБЛЕМЫ ВЫПУСКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Кузнецова В.Г.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема выпуска конкурентоспособной продукции сельскохозяйственным предприятием. Определены возможности выхода на рынок с новой продукцией на основе предварительной оценки экономических параметров конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, сельскохозяйственное предприятие, новая продукция, экономические параметры, оценка.

## THE PROBLEM OF PRODUCTION OF COMPETITIVE PRODUCTS

**Kuznetsova V. G.**

**Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article deals with the problem of production of competitive products by agricultural enterprises. Opportunities of entering the market with new production on the basis of a preliminary assessment of economic parameters of competitiveness are defined.

**Keywords:** competitiveness, agricultural enterprise, new products, economic parameters, evaluation.

В последние годы благодаря проводимой политике в области развития и поддержки производства и реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия удалось достичь определенных результатов.

Динамика увеличения индекса производства пищевых продуктов, наблюдаемая за последние годы, свидетельствует об имеющемся потенциале аграрного сектора экономики края, как по объемам, так и по расширению товарного ассортимента.

По данным Красноярскстата экспорт региональных продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья (группы 01-24) составил 36,5 млн долларов США и увеличился к 2015 году более чем в 2,8 раза.

Тем не менее, конкуренция между субъектами рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия - одна из причин особого внимания к созданию конкурентоспособной продукции. В этой связи выход на рынок с новой продукцией, расширение ассортимента является важным фактором повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия.

Учебно-опытное хозяйство "Миндерлинское" находится в Сухобузимском районе, Красноярского края, центральная усадьба расположена на расстоянии 56 км к северу от города Красноярска и 26 км от районного центра села Сухобузимо. До ближайшей железнодорожной станции 55 км. Со всеми пунктами хозяйство связано дорогами с твердым покрытием, имеется 2 отделения: 1-Борск, 2-Шилинка.[4]

Учреждение является сельскохозяйственным производителем для изучения и апробирования новейших технологий и обеспечения условий обучения студентов Красноярского ГАУ. Основными видами деятельности являются: обучение и подготовка кадров, производство элитных семян зерновых культур и производство продукции животноводства. Сельскохозяйственные угодья -5803га, пашня – 4827 га, сенокосы – 39га, пастбища – 936га, леса – 2056 га, водоемы – 44 га.

Предприятие имеет проблемы с реализацией сырого молока в летний период.

В настоящее время многие уже забыли, что представляет из себя такой замечательный концентрат, как сухое молоко, а начинающие собственный бизнес даже не рассматривают его производство как вариант.

В настоящее время в России осталось очень мало производителей сухого молока, а в некоторых регионах оно даже представляет собой некоторый дефицит, или как минимум товар, который не так просто достать. На самом деле, этот продукт используется намного чаще, чем кажется. Например, сухое молоко применяется для изготовления многих натуральных косметических средств, для получения восстановленного молока в регионах, условия которых не позволяют снабжать их свежим, для изготовления многих кондитерских и хлебобулочных изделий, а также при консервировании, в качестве добавки для питания животных и т.д., так что со сбытом проблем быть не должно.

Бизнес по производству сухого молока совершенно не требует крупных капиталовложений, сырье для производства в большинстве своем весьма дешево (как правило, используется наиболее недорогое маложирное молоко – переводить хороший продукт на сухое просто нецелесообразно), а требования ГОСТ и других регламентирующих документов вполне умеренные и нежесткие.

Кроме того, у этого вида бизнеса есть неплохая перспектива развиваться в полноценный молочный комбинат, производящий весь ассортимент продукции: ацидофилин, варенец, йогурты, кефир, обрат, пахту, простоквашу, ряженку, сгущенное молоко, сливки, сливочное масло, сметану, сыворотку, сыр, творог, топленое молоко и многое другое.

Кроме того, велики и перспективы расширения производства сухого молока и выхода на международный рынок: например, в США и Канаде обезжиренное сухое молоко продается примерно за \$3400-3600 за тонну, в Австралии – за \$3600-4100, а в Европе цена составляет порядка \$3200-3500. И это только обезжиренное.[2]

Молоко стандартной «торговой» жирности (26%) стоит еще дороже – приблизительно до \$5000. А в России цены на сухое молоко достаточно низки: примерно от 4300 до 6200 руб. за тонну

(25% жирности, по отечественным стандартам – сухие сливки), хотя и вполне окупают производство, обеспечивая рентабельность на уровне 30-40%.

Согласно данным Росстата, в Красноярском крае наблюдается дефицит сухого молока. На сегодняшний день потребность в сухом молоке составляет порядка 1500 тыс. тонн. Рост спроса приходится на зимний период, когда происходит запуск КРС. Основные потребители сухого молока: производители продовольственных товаров, молокоперерабатывающие предприятия, такие как «Юнимилк», «Арта», «Назаровское», «ВБД» и другие.

Сухое цельное молоко выпускается следующих видов:

- молоко сухое 20% жирности;
- молоко сухое 25% жирности
- молоко сухое для производства продуктов детского питания.

В зависимости от способа обработки сухое молоко 25% жирности подразделяют на:

- распылительное, получаемое высушиванием на распылительных сушильных установках;
- пленочное, получаемое высушиванием на вальцовых сушильных установках.

Сухое молоко 20% жирности и для производства продуктов детского питания вырабатывается только на распылительных сушильных установках.

В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сухое цельное молоко подразделяют на два сорта: высший и первый.

Для принятия окончательного решения о производстве сухого молока проведем оценку конкурентоспособности молока по экономическим параметрам.

Основным экономическим параметром, по которому будет осуществляться оценка уровня конкурентоспособности, является цена. Проведем эту оценку, используя методику, предложенную А.В.Суровцевым.[1]

Для решения данного вопроса, составим базу данных по производителям. Во-первых, определим средний уровень цен на продукцию, выпускаемую предприятием как среднеарифметическое значение цен по молоку различной жирности. Чтобы получить более точные значения, сделаем ограничения по максимальным отклонениям от средней величины. Для этого примем максимальную величину отклонения от полученной арифметической величины, равной 30% (величина отклонения устанавливается произвольно, чем больше отклонение, тем больше разброс данных). Получаем интервал отклонений. Числа, не вошедшие в интервал, отбрасываются. Далее снова делается расчет среднеарифметической величины рыночных цен, полученной уже из чисел, вошедших в наш интервал.

Во-вторых, определим общий средний процент увеличения цен у конкурентов. Найдем процент увеличения цены по каждому продукту, в нашем случае оно составило 31%, позволяющей сохранить интерес продавца при реализации нашей продукции, то есть получить устраивающий его размер дохода.[3]

В-третьих, определим приведенную цену, которая находится как произведение отпускной цены предприятия на 1.31, где 1.31 – коэффициент увеличения цены. Приведенная цена – это минимальная цена продажи товара, которая устраивает продавца.

В-четвертых, определим процент отклонения приведенной цены от среднерыночной, при использовании данного метода необходимо помнить, что при определении коэффициента увеличения цены, необходимо учитывать организацию сбытовой сети на предприятии. Так, в случае работы напрямую через торгующее предприятие (предприятие-изготовитель + торгующее предприятие + покупатель) коэффициент составил 1,31, в случае работы через оптовиков (предприятие-изготовитель + оптовик + торгующее предприятие + покупатель), коэффициент составит 1,46 (1,31+0,15), где 0,15 – «наценка» оптовика, в этом случае конкурентоспособность продукции значительно снижается.

Наименование изделия	Цена предприятия	Среднерыночная цена	Приведенная цена с коэффициентом 1.31	Процент отклонения от цены продавца	Приведенная цена с коэффициентом 1.46	Процент отклонения от цены прод. + посред.
Молоко 20% жирности	4,5	5,92	5,9	0,34	6,57	-10
Молоко 25% жирности	2,8	3,76	3,7	1,6	4,1	-8,2
Молоко для детского питания	3	4,2	3,9	7,6	4,38	-4,1

Итак, если приведенная цена выше среднерыночной, то это будет означать, что цена предприятия не конкурентоспособна. В нашем случае цены предприятия на все виды продукции ниже среднерыночных, продукция конкурентоспособна по экономическим показателям и может быть рекомендована к производству.

### Литература

1. Грибов В.Д., Грузинов В.П., Кузьменко В.А. Экономика организации (предприятия): учебное пособие. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2009. – 416 с.
2. Лифиц И.М. Теория и практика конкурентоспособности товаров и услуг 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт-Издат, 2009. – 464 с.
3. Портер М.Э. Конкуренция: Учеб. пособие. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. — 101 с.
4. Методы стимулирования сбыта: учеб. пособие / Рыбченко, С. А., Евстигнеева Т. В. – Ульяновск.: УлГТУ, 2007. – 184 с.

УДК 334.01

### **КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТАХ: КОНЦЕПЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ**

**Кулевцов Н.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается необходимость эффективного развития инновационной экосистемы ВУЗа.

**Ключевые слова:** инновации, экосистема университета, интеллектуальная деятельность, коммерциализация, общество, маркетинг, концепция.

### **COMMERCIALIZATION OF INTELLECTUAL ACTIVITY IN THE UNIVERSITIES: THE CONCEPT OF INNOVATION ECOSYSTEM**

**Kulevtsov N.A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the need for effective development of the innovation ecosystem of the university

**Keywords:** innovation, the ecosystem of the university, intellectual activity, commercialization, society, marketing, concept.; innovation; commercialization

**Введение.** Увеличение новых знаний и технологий - это ответ на требование современного общества. Ведущие глобальные университеты, как важный фактор в обществе, основанном на знаниях, развиваются, перемещая свою работу за пределы простых центров обучения и исследований. С одной стороны, они должны выполнять свою классическую функцию - быть гарантом универсальных ценностей и культурного развития, с другой стороны, они должны внести вклад в экономику, основанную на знаниях, посредством коммерциализации исследовательской деятельности и развитие предпринимательской культуры. В этой связи важной задачей национальных ВУЗов является внедрение инноваций посредством организации и развития передачи технологий и навыков в реальном секторе экономики. Достижение этой задачи непосредственно зависит от эффективности процесса коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД), что достигается в значительной степени за счет развития инновационной экосистемы университета.

Несмотря на значительное внимание к этой проблеме, многие вопросы остаются нерешенными, особенно это касается обеспечения маркетингового процесса РИД в университетах. Зарубежный опыт продемонстрировал важность преодоления барьеров для коммерциализации инноваций с помощью механизмов поддержки и стимулирования, содержащихся в инновационной экосистеме университета.

Цель этого исследования - выявить проблемы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в национальных университетах и возможности их преодоления путем развития академической инновационной экосистемы.

**Проблемы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в университетах.**

В контексте маркетинга РИД в университете можно понимать как процесс трансформации результатов исследований и разработок, которые сохраняют свою актуальность на рынке и спрос на

продукты и услуги на рынке для получения дохода от их продажи, лицензирования или независимого использования [2, С. 385]. Коммерциализация - это социально-выгодная деятельность, которая выгодна всем участникам без исключения, включая авторов, владельцев авторских прав, сотрудников, клиентов, помогая людям, потребителям, инвесторам и общественности. государство. Полный маркетинг всегда сбалансирован с интересами его участников, что очень сложно. Несбалансированный маркетинг является проблематичным, громоздким и трудно реализуемым [6, С. 6].

В общем, этот процесс включает коммерциализацию исследований, оценки и отбора проектов и перспективных разработок, что результаты интеллектуальной деятельности для финансирования, сбора средств, юридических прав на РИД, введения в нее производство и последующая модификация и техническое обслуживание выпускаемой продукции. В соответствии с российским законодательством коммерциализация РИД в высшей школе может быть получена путем проведения персонального исследования и регистрации патентов путем отчуждения исключительных прав на использование ВОЗ для предприятий и частных лиц и через создание инновационных малых предприятий (МИП).

Что касается реализации персонализированных НИОКР, основным заказчиком в российской экономики является государство. Анализ опыта федеральных и региональных властей показывает, что, согласно официальным и экспертным данным, только 5% исследований и разработок, проводимых в России, используются в промышленном производстве, в то время как в Соединенных Штатах и около 70 % 2. Российские компании неохотно вкладывают свои собственные деньги в исследования и разработки. Согласно некоторым исследованиям по управлению российскими компаниями, в 1999-2012 годах от 20 до 55% компаний (в апреле-мае 2012 года - почти 46%) не вносили никаких производственных инвестиций.

#### **Концепция инновационной экосистемы университета.**

Экосистемный подход рассматривает инновационные системы на разных уровнях (национальные, региональные, кластерные и т. Д.) Как живые социальные организмы, подверженные постоянной изменчивости под влиянием новых мотиваций участников и новых обстоятельств. Преобразование ВУЗов в основной фактор общества, созданного на знаниях, побуждает саму идею создания инноваций. Капитализация знаний становится новой миссией высших учебных заведений [10], основными направлениями их деятельности должны быть передача RDI, технология в секторе производства товаров и услуг, а также научно-технические задачи в области исследований и разработок. Для достижения этих целей университет должен обладать необходимыми элементами, с одной стороны, навыками, компетенциями, опытом, компетентностью в области инноваций и управления бизнесом, а с другой - содействовать формированию ресурсов для воспроизводства и устойчивого развития. Таким образом, обеспечение эффективности инноваций в университете может быть достигнуто за счет создания инновационной экосистемы. Инновационная экосистема университета представляет собой комплекс отношений между субъектами инновационного процесса с целью коммерциализации инноваций. По аналогии с биологической экосистемой деятельность субъектов инновационной экосистемы характеризуются с точки зрения их общения с определенными «экологическими нишами».

Основным предметом инновационной экосистемы ВУЗа может быть:

- Клиенты, рождающие спрос на инновационные продукты;
- Разработчики инновационных идей;
- Институты инновационной инфраструктуры (бизнес-инкубаторы, центры передачи технологий, управление защитой интеллектуальной собственности и т. Д.).

Инновационная экосистема университета - это открытая система, которая имеет свою роль в более крупной экосистеме, где создаются партнерские отношения с университетом. Основой инновационной экосистемы университета является принцип взаимодействия навыков его участников.

В то же время инновационная экосистема университета, даже в случае если будут созданы все необходимые компоненты инфраструктуры, не будет столь эффективной, в случае если ресурсы, инвестированные в исследования, не будут включены в прибыльные инновации, что несомненно отображается в коммерческом формате университета. Следовательно, комплексный подход к анализу инновационных экосистем ВУЗов требует не только изучения их и участников, но и специфики их взаимодействия и окружающей среды, в частности культуры, технологий, ресурсы.

#### **Проблемы и перспективы развития инновационных экосистем российских ВУЗов.**

Разумеется, нет универсальной модели инновационной экосистемы университета. Каждый университет уникален своими ресурсами, потребностями, возможностями, мотивами и препятствиями в области инноваций. Однако, независимо от этих характеристик, цель работы Университетской инновационной экосистемы заключается в реализации процесса коммерциализации инноваций, имеющего четкий результат, чем на рынке. Деятельность в области инновационной экосистемы направлена на обеспечение последовательного, непрерывного процесса маркетинга конверсии потока идей и команд развития навыков в активах и их последующей продаже. В то же время субъектам инновационных университетских инфраструктур не всегда предлагается превращать

инновационные идеи в рыночные продукты. До вводного этапа менее 5% университетского развития достигает промышленности [7]. Причина в том, что финансирование российских высших учебных заведений для исследований и разработок более 90% связано с государством и связано с крупными государственными проектами, которые сосредоточены на месте «идей запуска», , Таким образом, разработчики сформировали мотивацию для участия на ранних этапах разработки проекта, в то же время нет необходимости запрашивать производство и осуществлять их разработку. На наш взгляд, финансирование фундаментальных исследований, конечно же, должно быть прерогативой государства, однако необходимы механизмы, которые сформируют цепочку «фундаментальных исследований - прикладных исследований - разработка - производство инновационных продуктов».

Инновационная экосистема будет успешно работать только в том случае, в случае если разнообразие ее подразделений будет обладать необходимыми ресурсами, навыками и целевыми объектами [8]. В частности, определяется множество клиентов в инновационной экосистеме университета посредством сети партнерских отношений с реальным сектором экономики, а также технологических платформ, кластеров и других ассоциаций в области инновации. Эффективность инновационной экосистемы Университета также реализуется посредством участия в процессе передачи бизнес-технологий в качестве наставников и экспертов

Одним из эффективных механизмов привлечения разработчиков к процессу создания и передачи результатов интеллектуальной деятельности является их материальный стимул. Финансовое стимулирование разработчиков (авторов РИД) в университетах в основном заключается в предоставлении исключительного права на РИД. Разработчики получают вознаграждение по лицензионным соглашениям и соглашениям об удалении прав на РИМ или в порядке, установленном для РИД. Вознаграждение также собирается структурными единицами, в которых создается РИД. Эта форма материальных стимулов используется в ГУ-ВШЭ, Уральском федеральном университете, Донском государственном техническом университете и других. Особенно интересно испытать материальные стимулы для создания НИД РИД. Разработчики получили единовременное поощрительное вознаграждение за создание РИД после получения документа безопасности от имени ГУ-ВШЭ (или совместно с третьими лицами) [1, С. 87]. Такая форма стимулирования материала значительно увеличивает количественные показатели изобретательской деятельности университета и особенно актуальна для начального этапа развития инновационной экосистемы.

Характеристики тем инновационной экосистемной инфраструктуры можно рассматривать с точки зрения маркетингового процесса, от проектирования до формирования активов и активов до рыночной сделки. Д. Джексон [12] подчеркивает, что основой инновационной модели инфраструктуры должны быть два взаимозависимых элемента для исследований и разработок, а также другие поддержки и коммерциализация интеллектуальной собственности. Второй компонент компонента инновационной инфраструктуры учитывает динамику сложных отношений, которые формируются между сторонами, функция которых заключается в содействии инновациям, доступе к ускорению бизнес-услуг и деловая организация. В большинстве российских ВУЗов существует достаточное количество инновационных инфраструктурных тем, которые предоставляют услуги исследований и разработок. Однако компоненты поддержки и стимулирования инноваций часто недостаточны. Из примерно 200 бизнес-инкубаторов, которые в настоящее время работают, в высших учебных заведениях создано только 28 %3. Кроме того, инновационная инфраструктура существующих тем и неэффективная работа в изоляции.

Для субъектов в инновационной инфраструктуре, помимо их разнообразия, важно так же функциональное наполнение. Типичными проблемами для функционирования инновационной инфраструктуры многих российских ВУЗов являются неэффективность или отсутствие маркетинговых технологий и навыков, поиск бизнес-клиентов; неактивное исследование коммерческих решений для использования РИД; отсутствие активного поиска защищенного РИД; слабое взаимодействие между научно-исследовательскими подразделениями и подразделениями, занимающимися стимулированием коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Что касается формирования среды инновационной экосистемы, многие российские университеты сталкиваются с серьезными проблемами, как субъективными, так и объективными. В частности, серьезной объективной проблемой в развитии сотрудничества между университетами и промышленным и коммерческим сообществом является отсутствие четкой потребности в передаче технологий и коммерциализации РИД, созданных университетами. Крупные национальные компании сосредоточивают свое внимание на рентабельной добыче в краткосрочной перспективе и не заинтересованы в внедрении исследований и разработок.

В то же время действующие механизмы российских вузов в целом не адаптированы ни к приоритетам отрасли ни к приоритетам местного сообщества, которые проявляется на всех уровнях системы управления и во всех сферах деятельности. многих вузов. Прикладные исследования отделяются от потребностей потенциальных клиентов в реальном секторе экономики, поскольку они часто иницируются разработчиками в рамках проведения исследований или научных грантов. Опыт за рубежом показывает, что наиболее эффективные способы преодоления разрыва с

промышленными фирмами - это создание объединенных фондов для финансирования развития разработок на первых шагах.

В инновационной структуре вузов, наряду с компонентами научных исследований и их коммерциализации, должен быть и третий функциональный компонент, который направлен на формирование организационной культуры партнера и необходимых навыков в области инновационного предпринимательства, технологического маркетинга и защиты собственности. Обучение этим навыкам необходимо объединить как в качестве обязательной части профессиональной образовательной программы высшего образования для инженерных специальностей, так и путем повышения квалификации персонала и менеджеров инфраструктурных элементов инноваций вуза. Ожидается, что взаимодействие трех функциональных компонентов Инновационной экосистемной инфраструктуры университета поможет снизить барьеры для коммерциализации инноваций, связанных с нарушением связи между подразделениями, отсутствием маркетинговых исследований, организационная культура неразвитый партнер.

Перспективы развития инновационных экосистем вузов, способствующие эффективной коммерциализации РИД, видятся в реализации следующих направлений:

- Точное формирования ценностей научной и инновационной деятельности;
- Усиление взаимодействия между различными элементами вузовской экосистемы;
- Формирование взаимосвязей с венчурными фондами и инвесторами;
- Формирование взаимодействия с предприятиями реального сектора экономики, в т.ч. на основе активного маркетинга ресурсвуза;
- активный поиск проектов, команд, компетенций;
- Формирование партнерской организационной культуры и компетенций инновационного предпринимательства.

Таким образом, практика разработки инновационных экосистем в российских Вузах показала, что основными проблемами их работы являются реальная неопределенность их целей, нарушение коммуникации между сообществом разработчиков, отраслью между подразделениями и внешней средой, отсутствие организационной партнерской культуры. Для решения этих проблем нужно стратегическое развитие и взаимодействие трех основных компонентов экосистемы инновационной инфраструктуры, которые стимулируют научные исследования, обеспечивают их коммерциализацию и формируют партнера в организационной культуре в сочетании с навыками инновационного предпринимательства.

УДК 631.153.4

#### **ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В ЗАПАСНЫХ ЧАСТЯХ У СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*Лукьянов Е.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье описываются основные проблемы по обеспечению запасными частями автотракторной техники у сельхозпроизводителей.

**Ключевые слова:** техника, запасные части, договора, запасы, обеспечение, логистика, процесс, прогнозирование.

#### **PROBLEMS FORECASTING THE NEEDS IN THE SPARE PARTS OF AGRICULTURAL MANUFACTURERS**

*Lukyanov E.V.*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Annotation:** The article describes the main problems in providing spare parts for automotive equipment from agricultural producers.

**Keywords:** machinery, spare parts, contracts, supplies, logistics, forecasting.

В настоящее время в условиях реформирования сельского хозяйства, при создании на селе рыночной экономики с разнообразными формами собственности на средства производства происходит реорганизация инфраструктуры АПК, в частности, система обеспечения сельхозпроизводителей. Главным образом изменяется ее организационная структура, всё материальное снабжение переходит из сферы централизованного распределения существовавшего ранее в сферу прямых, то есть горизонтальных связей между потребителями и производителями (поставщиками) [3].

В условиях мирового кризиса и в том числе кризиса сельского хозяйства, отсутствия у сельхозпроизводителей необходимых денежных средств в амортизационных фондах, воспроизводство основных средств производства практически невозможно. Поэтому лишь частичное воспроизводство сельскохозяйственной техники, позволит поддерживать имеющуюся технику в работоспособном состоянии.

Тут же нужно отметить, что в последние годы цены на промышленную продукцию по сравнению с сельскохозяйственной растут не равномерно, что приводит к резкому снижению платежеспособности сельхозпроизводителей, поэтому они почти перестали приобретать технику.

При сокращении приобретении новой техники, естественно увеличился количество приобретаемых запасных частей. Это свидетельствуют о том, что сельхозпроизводители вынуждены делать упор на ремонт и восстановление старой техники, которая зачастую подлежит списанию. Поддержание работоспособности автотракторной техники требует своевременного проведения ремонтных и профилактических работ, что сопряжено с расходом соответствующих запасных частей и расходных материалов. В результате именно сейчас, как никогда ранее, проблема поддержания техники в работоспособном состоянии зависит от правильной организации обеспечения запасными частями и расходными материалами. Таким образом, повышение эффективности работы сельхозпроизводителей в целом, неразрывно связано с правильным планированием закупки различных материалов и поддержанием техники в рабочем состоянии, и для этого необходимо использовать все технические и экономические рычаги для решения этой проблемы. Но если с закупкой различных материалов, например удобрений или семян можно все как то спланировать, то с обеспечением хозяйств запасными частями дело обстоит достаточно сложно. Недостаток запасных частей приводит к простоям автомобилей и тракторов, а излишки – к нерациональному использованию финансовых средств, рабочей силы и излишним расходам при транспортировке, переработке и хранении. Основная проблема здесь заключается в отсутствии у сельскохозяйственных производителей оборотных средств. Не зная, когда и по какой цене будет реализована продукция, сельхозпроизводитель не всегда может правильно планировать решение различных производственных вопросов, в том числе и заключать договоры со снабженческими организациями на поставку запасных частей из-за неуверенности в своей платежеспособности по договорным обязательствам. Поэтому обеспечение запасными частями сельскохозяйственной техники осуществляется после выхода техники из строя, или поломки механизма. При этом значительно увеличивается время простоя техники по причине отсутствия нужной запчасти, а это в свою очередь ведет к снижению финансовых показателей производителей сельхозпродукции [2].

Проблема снабжения запасными частями весьма многогранна. Так службы материально технического снабжения любого предприятия, зная свой парк техники, средние пробеги, сроки проведения ТО, могут рассчитать объемы закупки расходных материалов (масла, технические жидкости, фильтра и т.д.), но как рассчитать объемы закупок и количественный и качественный ассортимент необходимых деталей и расходных материалов. Кто заранее может предсказать что сломается и когда, эксплуатация любого механизма зависит от очень многих факторов (условия эксплуатации, кто эксплуатирует, нагрузки и т.п.). Так, по статистике средний автомобиль или трактор состоит из 15 000 деталей, и если мы заранее не можем предсказать что может выйти из строя, то следовательно, на складах предприятия должна храниться вся номенклатура этих деталей в качестве запасных частей. Раньше когда снабжение было централизованным, так и было, еще несколько лет тому назад хорошее обеспечение запчастями достигалось путем содержания на складах неснижаемого запаса деталей в максимально полном ассортименте. Повышение расходов по содержанию таких складов, в связи с резким увеличением количества моделей и модификаций машин и оборудования, на таком принципе стало практически невозможным. Проблема неиспользуемых, хранящихся месяцами излишних запасов у всех предприятий вышла на одно из первых мест [1].

При новом подходе в условиях рыночной экономики, правильная организация и планирование производства, оптимизация затрат в том числе за счет снижения различных материальных запасов в том числе и запасных частей, играет решающую роль в сокращении себестоимости производимой продукции, а также служит элементом конкурентной борьбы между сельхозпроизводителями.

Какой же выход из этой ситуации, как избежать проблемы невостребованных запасов, как сократить время простоя техники в случае выхода из строя? Выход напрашивается сам собой: заключение договоров поставки на необходимые узлы и агрегаты со снабженческими организациями, которые являются дистрибьюторами заводов изготовителей техники используемой сельхозпроизводителями.

Заключая договора дистрибуции с производителями, снабженческие организации изучают парк используемой техники в своем регионе, спрос на разнообразные материально-технические ресурсы, прорабатывают логистику по доставке необходимых материалов до потребителя и тем самым расширяют сферу оказываемых услуг. Они полностью контролируют перемещение запасов, используя для этого различные компьютерные программы, проводят ежедневный мониторинг по заявкам и складским остаткам с целью своевременной корректировки планов закупки. Планирование ведется как на основе результатов использования в предыдущих периодах, так и путем создания

гарантийных заделов на вновь приобретаемые в хозяйства новые модели техники. Причем предпочтение отдается не только деталям и узлам повышенного использования (группы реализации А и В по анализу ABC), но не игнорируются при этом дорогостоящие крупногабаритные механизмы и агрегаты (двигатели, рамы, кабины, мосты, коробки передач и т.д.), которые имеют достаточно низкий спрос. Только при таком подходе все потребители обеспечиваются полным ассортиментом всех необходимых запчастей. Предоставление потребителями полной достоверной информации о наличии техники, планах приобретения новых моделей, об складских остатках запасных частей, поможет дистрибьюторам спрогнозировать и при необходимости скорректировать свои запасы, и обеспечить потребителей полным ассортиментом в периоды выполнения сезонных сельскохозяйственных работ.

На основании всего вышесказанного можно сделать следующий вывод. Все вопросы, связанные с прогнозированием, хранением, условиями переработки и доставки партий деталей для сельхозтехники в нужные сроки, в полном ассортименте, в достаточном количестве, в нужное место являются для каждого из участников процесса весьма актуальными, и требуют от всех скоординированных действий и полной информации. На сегодняшний день все эти вопросы весьма актуальны, поэтому требуется их теоретическое изучение и экспериментальное обоснование.

### Литература

1. Волков А.С. Бизнес-планирование: Учебное пособие / А.С. Волков. - М.: ИНФРА- М, 2011. - 181 с.
2. Вылкова Е.С. Налоговое планирование: Учебник / Е.С. Вылкова. - М.: Юрайт, 2012. - 639 с.
3. Герасимов Б.И. Организация планирования на предприятии: Учебное пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Жариков, В.Д. Жариков. - М.: Форум, 2013. - 240 с.

УДК 620.92

#### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЁЛКА НОСОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

**Моканюк В.П.**

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** в статье приведен обзор поселка Носок с дизельной электростанцией мощностью 0,7 МВт, с целью замещения данной на ветроэнергетическую установку.

**Ключевые слова:** ветроэнергетическая установка, дизельная электростанция, выработка электрической энергии, ветроэнергетические ресурсы.

#### **JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF ARGUABILITY THE VILLAGE OF NOSOK ON THE BASIS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

**Mocanuk V. P.**

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** the article presents an overview of the Nosok village with a diesel power plant with a capacity of 0.7 MW, for the purpose of replacing this with a wind power plant.

**Key words:** wind power plant, diesel power plant, electric power generation, wind power resources.

Актуальность проблемы:

В работе представлен децентрализованный посёлок Носок, Красноярского края. Децентрализованное электроснабжение характерно для огромной части территории Российской Федерации. В большинстве своем децентрализованная энергетика представлена дизельными электростанциями (ДЭС), работающими на привозном дизельном топливе[8].

Применение ВИЭ в составе автономных гибридных энергетических комплексов позволяет снизить топливную составляющую в себестоимости генерируемой электроэнергии, что значительно повышает их технико-экономическую эффективность. Эффективность гибридных систем электроснабжения зависит, во многом, от характеристик входящего в неё оборудования и режимов работы гибридного энергетического комплекса. Важной оптимизационной задачей является согласование режимов работы компонентов, входящих в состав ветродизельных электростанций между собой и потребителем.

Объект исследования:

Автономная система энергообеспечения поселка Носок на основе использования возобновляемых источников энергии.

Цель: Снижение расходов дизельного топлива надизельной электростанции при производстве электрической энергии, путем замещения её работы возобновляемыми источниками электроэнергии.

Предмет исследования: Установление взаимосвязей между возобновляемыми энергетическими ресурсами поселка Носок, и параметрами автономной системы энергообеспечения состоящей из дизельной электростанции и ветроэнергетической установки.

Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район является одним из самых северных административных районов Красноярского края и России [1]. Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район наиболее перспективен к использованию ветроэнергетического потенциала (ВЭП). Большая часть района попадает под ветровую зону [1, 2, 7]. Наличие высокого ВЭП обусловлено границей с Северным Ледовитым океаном [1, 2].

Объектом исследования в данной диссертации будет расчет для поселка Носок в Таймырском районе Красноярского края на основе ВИЭ.

Носок – посёлок в Таймырском районе Красноярского края. Расположен в устье Енисея непосредственно перед его впадением в Енисейский залив Карского моря, в юго-западной части Таймырского полуострова. Находится в 2390 км от Красноярска и 278 км от Диксона. [3]

Поселок Носок является самым северным населенным пунктом сельского поселения Караул Таймырского муниципального района. Единственным источником энергоснабжения является дизельная электростанция (ДЭС) мощностью 0,7 МВт [1, 4].

С целью снижения расходов на дизельное топливо, и замещения части производимой ДЭС электрической энергии возобновляемой энергией получаемой от ВЭУ, для посёлка Носок был выбран ветрогенератор Enercon E-40/6/44 номинальной мощностью 600 кВт, технические характеристики представлены в таблице 1. Enercon E-40/6/44 является реновированной ВЭУ, что позволяет снизить закупочную цену без ухудшения ТТХ.

Таблица 1– Технические характеристики ветрогенератора Enercon E-40/6/44

Номинальная мощность, кВт	600
Номинальная скорость ветра, м/с	12
Стартовая скорость ветра, м/с	2,5
Максимальная скорость ветра, м/с	28
Количество оборотов, об/мин	34
Количество лопастей, шт	3
Диаметр ротора, м	44
Высота мачты, м	65

Для определения выработки электрической энергии была использована методика и результаты районирования территории Красноярского края, республик Хакасия и Тыва по ветровым зонам [2, 5, 7] полученные на кафедре Электроснабжения сельского хозяйства Красноярского государственного аграрного университета А.В. Чебодаевым и А.В. Бастроном. По предложенной методике построена зависимость выработки электроэнергии в зависимости от скорости ветра ВЭУ Enercon E-40/6/44, которая представлена на рисунке 1.

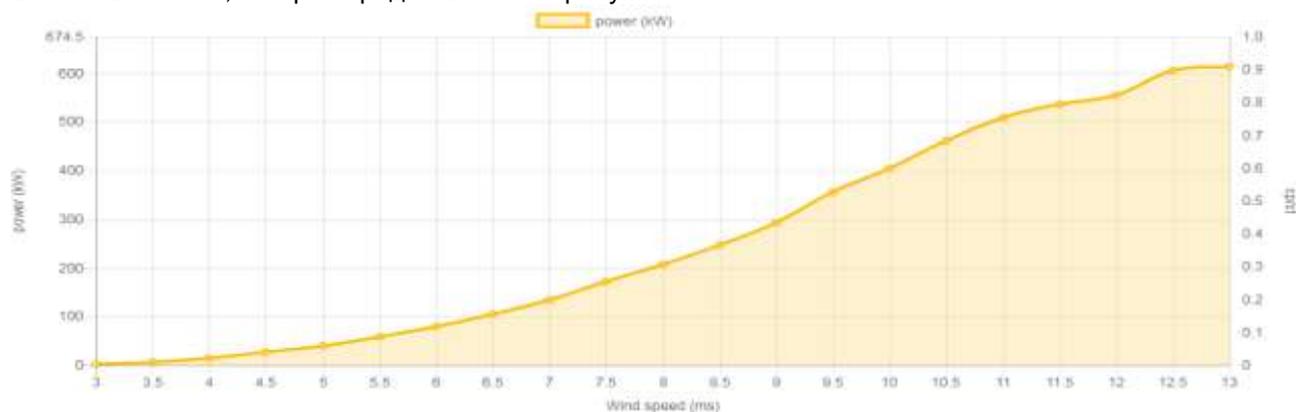


Рисунок 1 – Зависимость выработки электроэнергии от ветра

Посёлок Носок находится в первой ветровой зоне, из-за близкого расположения к Северному Ледовитому океану данный регион обладает отличными ветровыми ресурсами, среднегодовая скорость ветра превышает 7 м/с, что является очень перспективным для использования ВЭУ. Плотность распространения скорости ветра с интервалом в 1 м/с по сезонам в 1-й ветровой зоне представлена на рисунке 2.

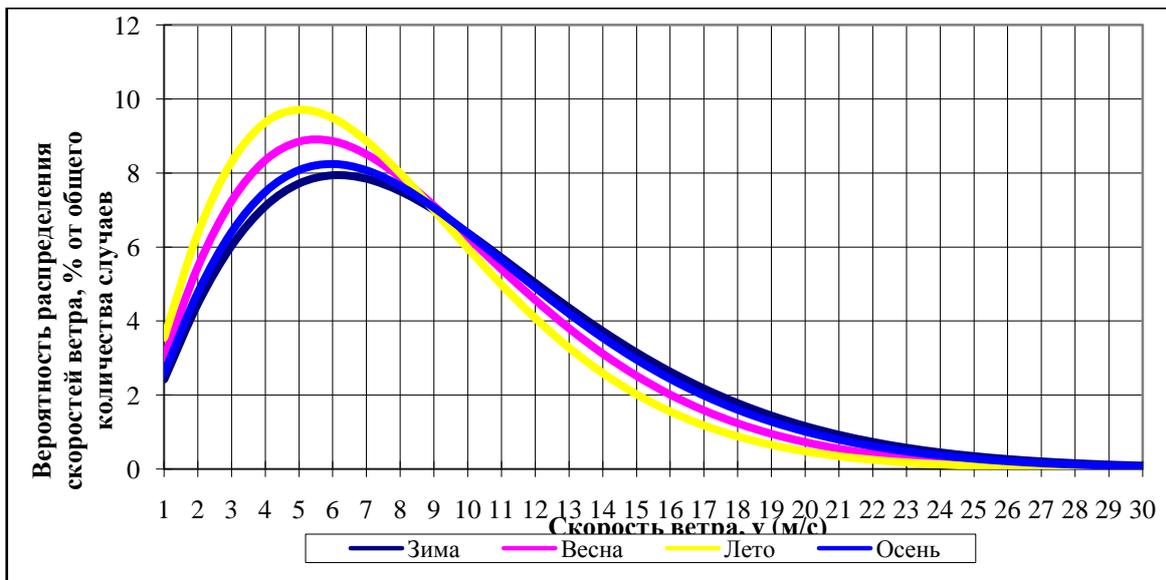


Рисунок 2 – Плотность распространения скорости ветра по сезонам в 1-й ветровой зоне с интервалом в 1 м/с

Таким образом, зная повторяемость скоростей ветра, можно определить годовую выработку электроэнергии от интересующей нас ВЭУ Enercon E-40/6/44 [2, 5]. Данные выработки электрической энергии представлены в графическом виде на диаграмме (рис. 2) показывают количество выработки электроэнергии ВЭУ к количеству потребляемой электроэнергии посёлка Носок.

В настоящее время всю потребность в электроэнергии посёлка Носок покрывает местная ДЭС мощностью 0,7 МВт. Для производства 1 кВт·ч электрической энергии, ДЭС затрачивает до 330 мл дизельного топлива. В течение года затраты на топлива составляют порядка 52427 тысяч рублей.

При использовании ВЭУ Enercon E-40/6/44 для электроснабжения потребителей посёлка Носок, данная ВЭУ позволит на 64 % покрыть потребность в электрической энергии в течение года. Соответственно появляется возможность сократить затраты на дизельное топливо для ДЭС на 64%, что позволит экономить 33870 тысяч рублей ежегодно. Срок окупаемости ВЭУ, за счет экономии на дизельном топливе, не превысит трех лет [5, 6], что должно быть привлекательным для инвесторов.

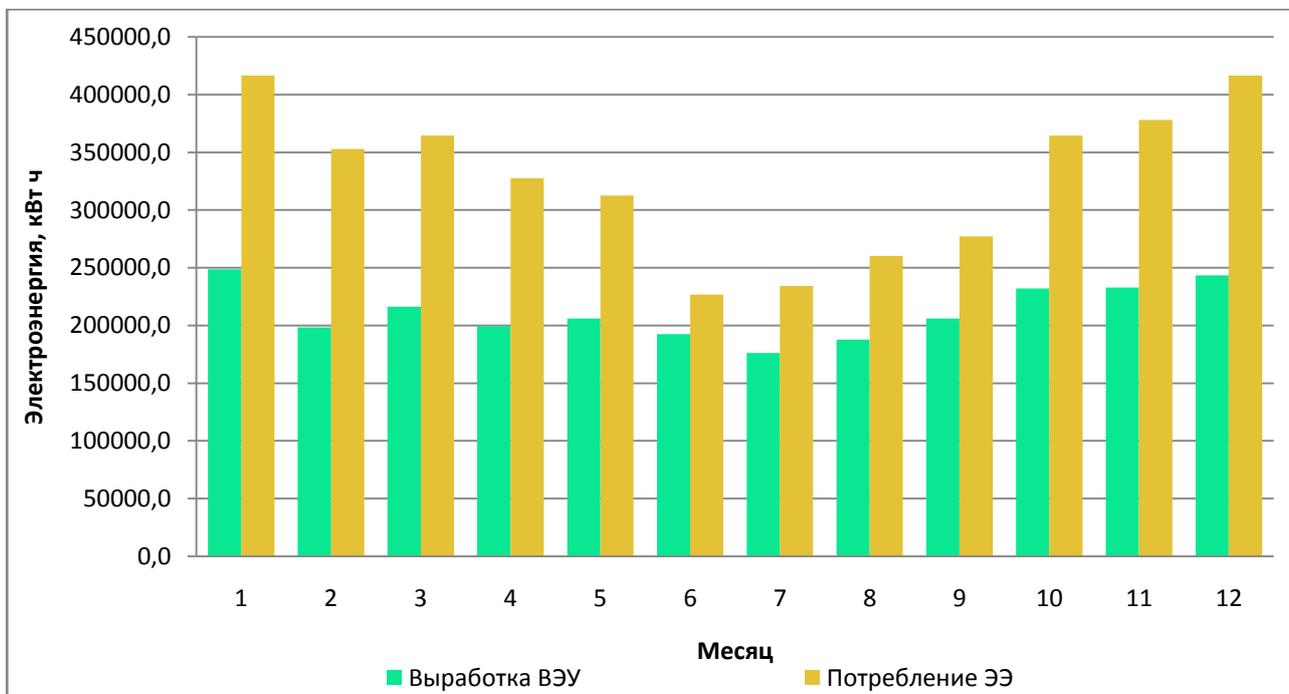


Рисунок 2 – Соотношение выработки электроэнергии ВЭУ Enercon E-40/6/44 к потребляемой посёлком Носок в течение года

Подытожив все вышесказанное, можно сделать вывод, что на территории Красноярского края есть места, в которых применение возобновляемых источников энергии не только возможно, но и

необходимо для повышения качества жизни, снижения экологической нагрузки на окружающую среду, снижению нагрузки на Краевой бюджет, так как львиная доля стоимости электрической энергии компенсируется дотациями из Краевого бюджета. Для полномасштабного внедрения ВИЭ на территории Красноярского края необходимо учитывать потенциал ВИЭ и технические возможности современного оборудования возобновляемой энергетики и главное, иметь желание сделать нашу жизнь лучше.

### Литература

1. Ветроэнергетика Красноярского края / А.В. Бастрон, [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 252 с.
2. Использование энергии ветра для энергообеспечения установок горячего водоснабжения усадебных домов в условиях Сибири / Чебодаев А.В. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Красноярский государственный аграрный университет. Красноярск, 2003 г.
3. Wikipedia п. Носок Таймырского района Красноярского края [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Носок\\_\(Красноярский\\_край\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Носок_(Красноярский_край)) (дата обращения 15.02.2018 г)
4. Саплин, Л.А. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников : учеб. пособие / Л.А. Саплин [и др.]; под общ. ред. Л.А. Саплина; Челябинск, ЧГАУ, 2000. – 194 с
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 общей редакцией А.В. Бастрона; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. 208 с.
6. К вопросу использования ветроэнергетических установок в АПК Красноярского края, республик Хакасия и Тыва / Бастрон А.В., Михеева Н.Б., Чебодаев А.В. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 262-269.
7. Районирование Красноярского края, республик Хакасия и Тыва по ветровым зонам / Чебодаев А.А., Бастрон А.В. Промышленная энергетика. 2002. № 8. С. 48.
8. Обоснование параметров энергообеспечения посёлка носок на основе возобновляемых источников электроэнергии / В.П. Моканюк В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки материалы X Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. 2017. С. 128-130.

УДК 338.432

### **ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**Рабцевич Т.Н., Шаропатова А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** статья посвящена исследованию проблемы устойчивого развития агросферы; рассматриваются причины необходимости формирования стратегий устойчивого развития сельскохозяйственных организаций, а также процесс их формирования.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие; сельское хозяйство; стратегии развития.

### **FORMATION OF STRATEGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

**Rabtsevich T.N., Sharopatova A.V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article is devoted to the study of the problem of sustainable development of the agrosphere; the reasons for the need to formulate sustainable development strategies for agricultural organizations, as well as the process of their formation.

**Keywords:** sustainable development; Agriculture; development strategy.

Устойчивое развитие сельскохозяйственных организаций становится в настоящее время важнейшим условием стратегического развития России и снижения зависимости страны от сырьевого экспорта, с одной стороны, и импорта продовольствия, с другой.

Устойчивое развитие сельскохозяйственной организации можно определить, как процесс хозяйственной, инвестиционной и инновационной деятельности предприятия, направленный на экологизацию производства, повышение потенциала предприятия и реализацию социально-экономических целей в условиях противостояния негативным внутренним и внешним факторам.

Целью любой сельскохозяйственной организации, функционирующей в рыночных условиях, является обеспечение выживания и развития. Для достижения данной цели, сельскохозяйственной организации необходимо создание конкурентных преимуществ и их реализации, которое возможно лишь при разработке эффективной стратегии устойчивого развития. Следовательно, одним из ключевых этапов хозяйственной деятельности сельскохозяйственной организации является разработка и реализация стратегии развития [1].

Важно, отметить, что организации необходимо увязать устойчивое развитие с общей стратегией в целом и разработать единый план ее реализации, которому будут следовать все логические подразделения. Каждая сельскохозяйственная организация осуществляет собственный стратегический выбор, учитывая свои возможности, угрозы, сильные и слабые стороны. Таким образом, невозможно разработать общую стратегию устойчивого развития для всех хозяйств на рынке.

Формирование стратегии устойчивого развития сельскохозяйственных организаций важно и необходимо, по следующим причинам:

сельскохозяйственные организации сталкиваются с проблемами, которые подрывают продовольственную безопасность страны;

сельскохозяйственные организации часто располагают неиспользуемым экономическим потенциалом, освоение которого позволило бы улучшить благосостояние сельских жителей и население страны в целом;

отраслевая политика и рыночные силы не могут полностью объяснить разнородность проблем и потенциалов сельскохозяйственных организаций и справиться с негативными внешними факторами.

Таким образом, сельскохозяйственные организации нуждаются в разработке методологических подходов к формированию стратегии устойчивого развития.

Процесс формирования стратегии устойчивого развития можно представить в виде следующих этапов [2]:

1. Формулирование миссии сельскохозяйственной организации.

2. Определение генеральной цели сельскохозяйственной организации.

3. Стратегический анализ развития сельскохозяйственной организации.

~ анализ имеющегося потенциала;

~ анализ устойчивости развития;

~ оценка использования имеющегося потенциала для развития организации.

4. Определение стратегических целей развития сельскохозяйственной организации второго и последующего уровней.

5. Формирование стратегических альтернатив.

6. Стратегический выбор варианта развития сельскохозяйственной организации.

7. Разработка задач и направлений реализации стратегических решений.

8. Определение механизма реализации стратегии устойчивого развития сельскохозяйственной организации.

9. Реализация стратегии устойчивого развития.

10. Оценка и контроль результатов.

11. Регулирование процесса реализации стратегии и внесение корректив.

Рассмотрим тенденции развития сельскохозяйственных предприятий в России. В таблице 1 представлена динамика количества сельскохозяйственных предприятий за 2012-2016 гг. [4].

Таблица 1 – Анализ динамики количества сельскохозяйственных предприятий в России за 2012-2016 гг.

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Число предприятий и организаций, занятых в сельском хозяйстве, тыс.шт.	169,4	158,0	149,6	146,8	133,1
из них по формам собственности, (тыс.шт)					
- государственная и муниципальная	6,6	6,2	5,9	5,4	5,0
- частная	158,2	147,3	139,7	137,3	124,2
- смешанная российская	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6

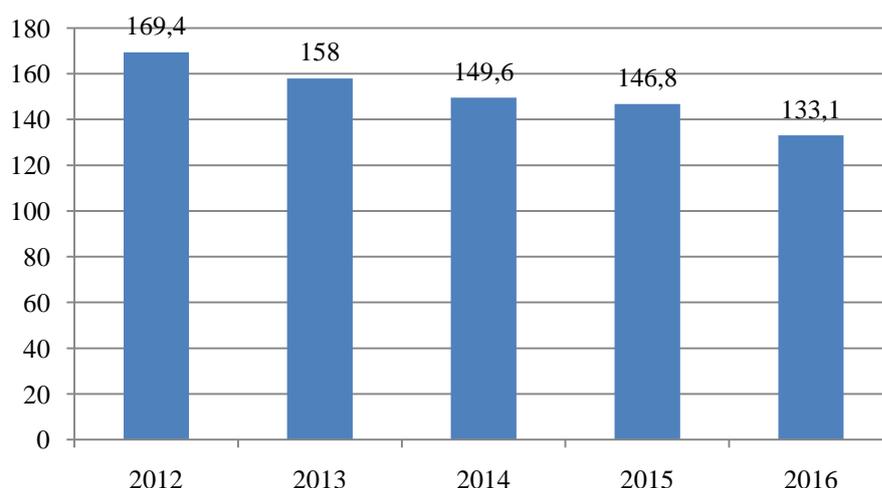


Рисунок 1 – Динамика количества сельскохозяйственных предприятий в России за 2012-2016 гг., тыс.шт.

За анализируемый период наблюдается тенденция сокращения числа сельскохозяйственных предприятий с 169,4 тыс.шт. в 2012 г. до 133,1 тыс.шт. – в 2016 г. Общее снижение составило 36,3 тыс. предприятий или 21,4%.

Сокращение количества сельскохозяйственных предприятий, несомненно, оказывает негативное влияние на устойчивое развитие сельского хозяйства в стране. Уменьшение количества сельскохозяйственных товаропроизводителей может привести к росту цен на продукцию сельского хозяйства, увеличению доли импортной продукции.

В таблице 2 рассмотрен такой показатель как оборот сельскохозяйственных предприятий за период 2012-2016 гг.

Таблица 2 – Оборот сельскохозяйственных предприятий за 2012-2016 гг.

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Оборот предприятий сельского хозяйства, млрд.руб.	1495,6	1572,6	1891,7	2345,3	2503,1

За анализируемый период наблюдается тенденция роста оборота сельскохозяйственных предприятия с 1495,6 млрд.руб. в 2012 г. до 2503,1 млрд.руб. в 2016 г. Общий прирост оборота составил 1007,5 млрд.руб. или 67,4%.

Рост оборота сельскохозяйственных предприятий в динамике является положительной характеристикой развития сельского хозяйства, тем более при тенденции снижения количества сельскохозяйственных предприятий за 2012-2016 гг. Но с другой стороны прирост оборота сельскохозяйственных предприятий может объясняться значительным повышением цен на продукцию предприятий, а также за счет реализации основных фондов предприятий.

В связи с этим, повышается роль и значение формирования стратегии устойчивого развития сельскохозяйственных организаций, как направления повышения эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства в РФ.

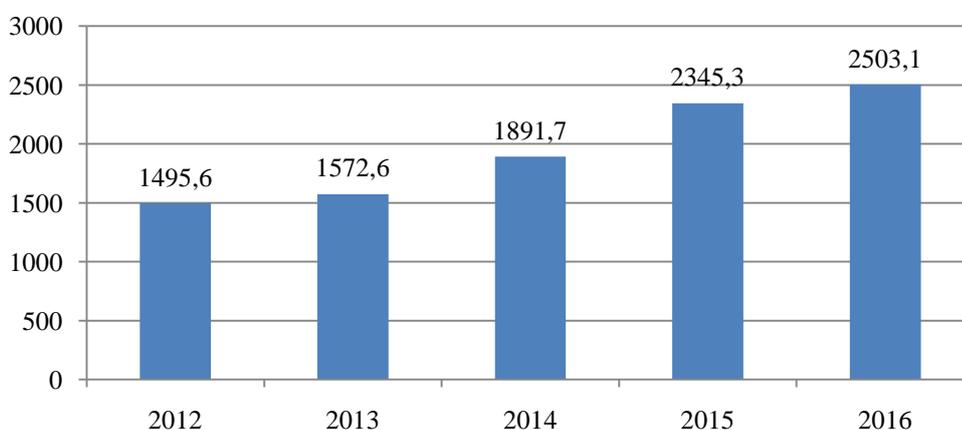


Рисунок 2 – Динамика оборота сельскохозяйственных предприятий за 2012-2016 гг., млрд.руб.

В процессе разработки стратегии устойчивого развития становится очевидным, что в первую очередь, сельскохозяйственному предприятию необходимо определить стратегические приоритеты развития, обосновать организационный механизм реализации стратегий в существующей среде, который обеспечит конкурентоспособность предприятия и его продукции, как на внешнем, так и на внутреннем рынке [3]. При этом стратегия развития предприятия должна быть взаимосвязанной со стратегиями каждого звена хозяйствующего субъекта, то есть должна быть разработана общая стратегия на достижение общей цели.

Разработка стратегических ориентиров устойчивого развития организации является одним из важнейших элементов в конкурентной борьбе с помощью которого можно достичь весьма высоких конкурентных преимуществ путем использования всех возможностей и сильных сторон организации, и, компенсируя этим свои недостатки максимально качественно удовлетворять интересы потребителей на производимую продукцию. Для формирования механизма устойчивого развития сельскохозяйственное предприятие должно разрабатывать и реализовывать стратегию, которая должна сочетать в себе запланированную и продуманную линию поведения, а также возможность реагирования на все новшества.

### Литература

1. Новоселова, Н.Н. Актуальные проблемы региональной и муниципальной экономики/ Н.Н.Новоселова, С.А.Понамаренко, Л.А.Краснюк и др.; под ред. А.А.Татуева.- Пятигорск: РИА-КМВ, 2009.
2. Азоев Г.Л., Челенков А.П. Конкурентные преимущества фирмы. – М.: Довести, 2010. – 256 с.
3. Виханский О.С., Наумов А. И. Менеджмент. – М.: Гардарики, 2012. – 527 с.
4. А.Е. Суринов., Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб./ Росстат. - Р76 М., 2017 – 686 с.

УДК 332.024

### ОСОБЕННОСТИ БЕНЧМАРКИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Сафиуллин Н.А.<sup>1</sup>, Коновалова А.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия

<sup>2</sup> Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** в статье рассматриваются теоретические основы бенчмаркинга, раскрыты специфические аспекты его реализации в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** бенчмаркинг, конкурентоспособность, конкурентные преимущества, бизнес.

### PECULIARITIES OF BENCHMARKING AT AGRICULTURAL ENTERPRISES

Safiullin N.A.<sup>1</sup>, Konovalova A.Yu.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

<sup>2</sup> Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the article discusses the theoretical foundations of benchmarking, reveals specific aspects of its implementation in the agricultural economy

**Key words:** benchmarking, competitiveness, competitive advantages, business

Бенчмаркинг, что же это такое? Начнем с того, что термин «бенчмаркинг» пришел к нам из США. Бенчмаркинг происходит от английских слов bench и mark (англ. «bench» (уровень, высота) и «mark» (отметка). Это словосочетание трактуется по-разному: «опорная отметка», «отметка высоты», «эталонное сравнение». Этот термин обозначает метод управления, основанный на использовании чужого опыта, передовых достижений лучших компаний, подразделений собственной компании, отдельных специалистов для повышения эффективности работы, производства, совершенствования бизнес-процессов. Основан на анализе конкретных результатов и их использовании в собственной деятельности. Другими словами, это выявление, изучение и адаптация имеющихся приемов эффективной деятельности других компаний с целью улучшения своей собственной. Здесь в равной мере применяется оценка результатов и сопоставление их с имеющимися в вашей компании. Обычно за образец принимается лучший результат (это может быть использование ресурсов, продукция, технология, продуктивность, методы работы и т.п.) других предприятий, и на их основе выискиваются способы совершенствования своей деятельности и устранение недостатков.

Бенчмаркинг является самым простым путем рациональных изменений на предприятии, так как не нужно ничего придумывать, а нужно всего лишь найти наиболее подходящий вариант оптимизации из уже имеющегося опыта.

Бенчмаркинг в настоящее время подразделяется на несколько видов:

Во-первых – это функциональный бенчмаркинг. Он основывается на проведении сравнений с организациями, не являющихся прямыми конкурентами, но осуществляющих свою деятельность в желаемых рамках нашего предприятия (например, хранение урожая, переработка, транспортировка). Данный вид бенчмаркинга имеет преимущества в том, что нет необходимости выискивать лидеров, не возникает проблем с конфиденциальностью, а следовательно можно легко выявить полезные для предприятия приемы эффективной деятельности. Однако сложность в том, что в некоторых случаях бывает трудно или даже невозможно адаптировать выявленный опыт к особенностям собственной организации.

Во-вторых – это внутренний бенчмаркинг. Данный вид бенчмаркинга подразумевает сравнение передового опыта внутри самой организации, между ее подразделениями, с целью выявления наилучших методов работы. Плюсом такого бенчмаркинга является то, что исследования протекают внутри организации, а следовательно полнота и достоверность изучаемой информации не вызывает сомнений. Однако, в этом же заключается и минус, поскольку информации может быть не достаточно для достижения необходимого результата.

В-третьих – это общий бенчмаркинг. Он является наиболее сложным, так как в область изучения входит опыт организаций из различных отраслей. А следовательно, можно выявить неожиданные и наиболее продуктивные методы работы. Однако этот вид является самым труднореализуемым.

В-четвертых – это конкурентоориентированный бенчмаркинг. Здесь ведется сравнение компаний конкурентов или лидеров отрасли, а так же партнеров из других отраслей [1].

Изначально бенчмаркинг рассматривался как промышленный шпионаж, затем как конкурентный анализ, и вот теперь является одним из наиболее эффективных методов управления предприятием. Крупные компании, в поисках оптимального решения и конкурентных преимуществ, направляют большие усилия на поиски новых методов управления. Эти исследования носят глобальный характер и наиболее успешные из них становятся отдельными направлениями в менеджменте и занимают отдельную нишу в инструментарии принятия решений. И, следовательно, открывают новые перспективы развития для других предприятий.

Касательно России и в частности СССР, термин бенчмаркинг стал использоваться сравнительно недавно. Однако распространение положительного опыта и достижений всегда было элементом государственной политики и движущей силой прогресса в стране. Но в стране не было конкуренции и борьбы за выживание, поскольку не было рынка как такового, а следовательно, информация по оптимизации работы внутри страны была в свободном доступе.

Бенчмаркинг в сельском хозяйстве является одним из основных методов повышения конкурентоспособности. Опыт показывает, что для достижения конкурентных преимуществ необходимо изучать, знать и использовать опыт своих конкурентов, которые уже достигли успехов в различных направлениях деятельности. Однако, сельхозпроизводители на столько заняты решением текущих проблем и выживанием, что на решение стратегических задач не остается времени или возможностей. Поэтому в нашей стране существует барьер между достижениями науки и ее практическим применением, а следовательно достижение в области сельского хозяйства остаются не замеченными или не востребованными.

Также проблемой бенчмаркинга в сельском хозяйстве является то, что существует опасность неразборчивого копирования. То есть предприятия, не разобравшись в своих слабых и сильных сторонах, перенимают опыт лидеров. Что может дать отрицательный эффект. А квалифицированные работники со знанием и опытом применения современных методов управления, в том числе бенчмаркинга, достаточно редко переходят в более мелкие компании, в которых острее ощущается необходимость в квалифицированном персонале. Это значит, что предприятия не устойчивы к изменениям рынка в условиях жесткой конкуренции.

Для подобных ситуаций существуют консультационные службы, которые обладают достаточным набором фундаментальных знаний, имеют понимание стратегического менеджмента и достаточный опыт в данном деле. Консультанты могут не только помочь перенять положительный опыт, но и обучить. Поэтому, предприятиям, не обладающим специалистами в данной сфере, следует пользоваться услугами консультантов, во избежание ошибок.

Наиболее существенной причиной неиспользования бенчмаркинга на российских сельскохозяйственных предприятиях является отсутствие его понимания и незнание его методов. Многие управляющие просто не знают о высокоэффективных способах управления конкурентоспособностью бенчмаркинга. При этом, сами того не зная, используют его. Это может заключаться в неформальном общении с партнерами и конкурентами, принятии идей сотрудников. Как показывает опыт, наиболее ценные для сельскохозяйственных предприятий знания и идеи приходят во время общения со своими коллегами, что, в последствии, приводит к изменениям структур и методов управления, производству новых продуктов, использованию новых технологий, что в последствии повышает конкурентоспособность предприятия. Основой любого успеха является

заинтересованность руководителей, ведь в таком случае руководитель из любой непринужденной беседы может извлечь идею для улучшения производства или управления на своем предприятии.

Основная идея использования бенчмаркинга как метода повышения конкурентоспособности и оптимизации работы, безусловно, должна исходить от самого руководителя, так как именно он должен посвятить время, устранить препятствия, заинтересовать подчиненных и наконец, выделить на это средства. Несомненно, в успешном применении бенчмаркинга важную роль играет сильный лидер, однако не менее важным является гибкость предприятия и сотрудничество работников. Это связано с тем, что в последствии в организацию будут внесены изменения, которые, несомненно, скажутся на каждом, поэтому сотрудники должны проявлять лояльность и терпение [2].

В сельском хозяйстве наиболее эффективным считается применение поэтапной модели бенчмаркинга, которая включает в себя пять этапов:

1) Планирование (то есть определение объекта, сбор информации, поиск наилучших вариантов в данной сфере).

2) Анализ (то есть выявления слабых сторон собственного предприятия, прогнозирование результатов).

3) Интегрирование (то есть налаживание коммуникационных связей, установление функциональных целей).

4) Действие (то есть внедрение и мониторинг).

5) Зрелость (то есть сравнение результатов, оценка достижений) [3].

Бенчмаркинг, помимо всего, помогает изучить и проанализировать свое предприятие и предприятия конкурентов, а следовательно усовершенствовать и устранить недостатки во всех сферах деятельности и даже взаимоотношениях между сотрудниками. Бенчмаркинг полезен для предприятий любого размера и любой отрасли, позволяя оптимизировать предприятие и достигнуть высоких результатов при минимальных затратах в короткие сроки.

Новая модель бизнеса, пришедшая в сельскохозяйственные предприятия вместе с бенчмаркингом, способствует формированию системного мышления, чего часто не хватает. Главным преимуществом является даже не то, что не нужно ничего придумывать самостоятельно, а то, что на основе чужих достижений и провалов можно найти оптимальный вариант именно для вашего предприятия.

Однако следует заметить, что внимание предпринимателей зачастую направленно на другие страны. И другие страны пытаются перенять опыт зарубежных производителей. Но это не всегда эффективно. Это связано с различием в системе ценностей, ментальной составляющей, обычаями и традициями разных стран. Все эти составляющие определяют национальную культуру. Национальная культура, в свою очередь, оказывает влияние на все сферы деятельности бизнеса [4, с.42]. Поскольку менеджмент, технологии, и инструменты должны адекватно соответствовать культуре нации, а так же включать в себя индивидуальные условия жизни и работы на территории нашей страны. Именно с этим связаны многочисленные провалы, при заимствовании зарубежного опыта. Поэтому нужны реальные разработки российской науки. А руководителям предприятий необходимо следить за достижениями нашей и мировой науки, анализировать достижения России и за рубежом, постоянно учиться новшествам. Только при достаточном уровне знаний и способности реального сопоставления всех возможных вариантов, можно достигнуть максимально эффективного применения бенчмаркинга.

## Литература

1. Моделирование процессов развития малого и среднего предпринимательства в аграрной сфере / Семичева О.С., Газетдинов Ш.М. // Актуальные проблемы физико-математического образования. Материалы II Международной научно-практической конференции. –Наб. Челны: НГПУ, 2017. – 268 с.

2. Рачек Светлана Витальевна, Жигалова Лариса Николаевна Основные тенденции и особенности использования технологий бенчмаркинга // Интернет-журнал Науковедение. 2016. №2 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-i-osobennosti-ispolzovaniya-tehnologiy-benchmarkinga> (дата обращения: 26.03.2018).

3. Социально-трудовые аспекты хозяйственного механизма развития сельских территорий / Газетдинов М.Х., Семичева О.С., Газетдинов Ш.М // Журнал «Техника и оборудование для села Октябрь №10 (244)» - 2017

4. Скачёва Н.В. Фразаология как культурный код к познанию успешной межкультурной коммуникации с деловыми партнерами из Германии. // Философия и культура. — 2018. - № 3. - С.42-48.

**СПОСОБЫ ОПЛАТЫ НАЛОГОВ ОНЛАЙН****Слепцов В.В.****Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета,  
Ачинск, Россия**

**Аннотация:** предметом данного исследования является процесс оплаты налогов способом онлайн, которое поможет сэкономить время для хозяйствующих субъектов. Особое внимание уделено схемам оплаты платежей.

**Ключевые слова:** предприниматель, налоги, налогообложение, платежи, Сбербанк-онлайн, налоговый контроль, налоговая политика.

**METHODS OF PAYMENT OF TAXES ONLINE****Sleptsov V. V.****Achinsk Branch of Krasnoyarsk State Agrarian University, Achinsk, Russia**

**Abstract:** the subject of this study is the process of paying taxes online, which will help with saving time for businesses. Particular attention is paid to payment schemes.

**Keywords:** entrepreneur, taxes, taxation, payments, Sberbank-online, tax control, tax policy.

Многие предприниматели предпочитают откладывать оплату налогов. Этот процесс занимает много времени. Часто в рабочее время людям приходится стоять в очереди, когда в офисе их ждут партнеры, клиенты и неотложные дела.

В результате просроченных сроков люди могут стать должниками. Это доставляет моральные и практические проблемы. К примеру, сложно получить паспорт для выезда за границу, оформить банковские документы, вести бизнес с международными партнерами и т.д.

В современном мире стало модным оплачивать налоги онлайн без дополнительных потерь. Уровень комиссии минимальный. Нужно просто использовать специальные онлайн-сервисы, которые помогут сэкономить время (например, на сайте госуслуг оплатить налоги онлайн можно в течение нескольких минут). Во многих интернет-сервисах не нужно дополнительно проходить регистрацию.

Как правило, для обработки платежей требуется не больше трех дней. Использовать сервисы для оплаты через Интернет можно в любое удобное время (даже в выходные и праздничные дни). Оплату можно проводить даже с помощью мобильных телефонов. Консультанты на этих сайтах отвечают на вопросы про оплату налогов и погашение штрафов.

Отличие оплаты налогов ИП от юридических лиц

У индивидуальных предпринимателей меньше налогов, если сравнить их с юридическими лицами. Во многих случаях эти налоги имеют более низкие ставки. Сумма налогов определяется налоговым режимом, согласно которому работают предприниматели. К примеру, при наличии патентов сумма налогов составляет около 3%. При наличии декларации немного выше.

Оплата суммы происходит равными частями (и социальный, и подоходный налог). Индивидуальные предприниматели платят отчисления на добавленную стоимость, когда превышает минимальный уровень продаж услуг или продукции. ИП уплачивает обязательные взносы в соответствующие пенсионные фонды.

В отличие от юридических лиц у ИП бухгалтерский учет проще. Благодаря этому ИП может самостоятельно им заниматься. Юридическим лицам в большинстве случаев требуется нанимать дополнительно бухгалтера на работу.

Юридическим лицам приходится оплачивать больше налогов. При этом уровень ставок выше, чем у ИП. Дополнительно юридические лица платят корпоративные подоходные взносы.

Если юридические лица занимаются малым бизнесом, тогда их доход подвержен ставкам (до девяти процентов). Если не учитывать расходы, то следует платить суммы налогов в равных частях. К примеру, как социальный и корпоративный налог.

Согласно закону, юридические лица должны перечислять индивидуальный налог, который вычитывается из заработанных денег сотрудников. Сумму оплаты в накопительные пенсионные фонды следует брать из зарплаты сотрудников.

Систему бухгалтерского и налогового учета у юридических лиц считают сложнее, чем у ИП. Им требуется сдавать большее количество отчетностей в соответствующие организации. Если ИП достаточно посещать налоговые комитеты, то юридическим лицам требуется проходить серию специальных организаций. Для этого следует подготовить соответствующую документацию. Если юридические лица не относятся к малому бизнесу, то нужно предоставлять документы о месте их пребывания. В последние годы налоговые организации требуют такие документы от всех юридических лиц.

Как оплатить налоги онлайн для ООО и ИП?

Современные онлайн платежи можно осуществлять быстро и практически из разных частей мира. Это очень удобно для людей, которые устали от длинных очередей или часто бывают в командировках.

Согласно закону, частные предприниматели должны оплачивать несколько разновидностей налогов.

У современных ООО есть разные системы налогообложения. На этот фактор влияет число и содержание бухгалтерских отчетов коммерческих компаний. Для выбора оптимального варианта системы налогообложения нужно изучить особенности конкретного ООО. Внесение платежей на сайты Интернета является более упрощенным вариантом системы налогообложения.

Существует три способа оплатить налоги:

Самостоятельно прийти в налоговую организацию.

Делегировать оплату доверенным лицам. К примеру, сотрудникам организации.

Оплатить налоги ФНС онлайн.

Благодаря современным технологиям можно проводить налоговые платежи с помощью сети Интернет. Для выполнения этих платежей требуется расчетный счет юридических либо физических лиц.

Рассмотрим подробнее схемы для совершения этих платежей.

Узнать и оплатить налоги онлайн: быстро и просто. Для этого потребуется использовать компьютер или ноутбук, где есть доступ к сети Интернет. Для совершения платежей важно указывать правильные реквизиты налоговых организаций. Следует быть внимательными при заполнении собственных реквизитов и убедиться в том, что на счету есть достаточная сумма.

Перед выплатами необходимо правильно подсчитать сумму платежей с помощью услуг бухгалтера. Но большинство предпринимателей справляются с этим самостоятельно. Для выполнения платежей требуется указывать точные данные о получателе. Оптимально, если вся нужная информация будет написана рядом. Требуется вводить данные в нужные поля. После заполнения формы следует завершить платеж с использованием электронно-цифровой печати. Затем данные отправляются в банк.

После выполнения этих шагов процесс оплаты окончен. Далее средства поступают на счет соответствующих организаций. Чтобы убедиться в этом, необходимо зайти в банк, чтобы получить бланк с подтверждением оплаты и печатями соответствующих организаций. Эти платежные документы считаются доказательством того, что все налоги оплачены.

Делать оплату налогов с помощью Интернета удобно и в дневное, и в ночное время без праздников и выходных.

Обратите внимание, что за перечисление средств банк берет определенный процент комиссии. Поступление денег после оплаты происходит только в рабочие дни. Днем проведения оплаты можно считать тот, в который деньги ушли из вашего аккаунта.

Сбербанк: оплатить налоги онлайн

Большинство ИП имеют право на внесение налоговых платежей не только с собственного расчетного счета, но и из остальных банков. Процесс перевода денежных средств с помощью Интернета для ИП во многом похож на ООО.

Если на счету недостаточно денег у ИП, тогда он имеет право на получение талона в налоговой организации и обратиться в любой Сбербанк. Для этого достаточно назвать точную сумму и совершить оплату по соответствующим реквизитам.

У предпринимателей есть возможность оплатить налоги через Сбербанк-онлайн. Для этого достаточно иметь счет в Сбербанке. Человек получает аккаунт, где есть доступ к Интернет-клиенту. Здесь нужно вводить логин и пароль, чтобы совершить оплату. При этом следует назвать назначение платежа. В результате можно значительно сократить процесс оплаты налогов по времени.

Оплата налоговых платежей через Сбербанк-онлайн – это удобный и проверенный временем способ. Оплата надежно перечисляется в соответствующие организации. Благодаря быстрой работе этот сервис считается довольно популярным среди предпринимателей. Сбербанк использует современные технологии, чтобы модернизировать оборудование и разработать новые варианты обслуживания.

Кроме того, через Сбербанк-онлайн можно оплатить огромное количество прочих услуг. К примеру, можно:

- оплатить транспортный налог онлайн,
- оплатить налоги на землю онлайн,
- оплатить налог на имущество онлайн,
- оплатить налог на квартиру онлайн.

Достаточно зайти на официальный сайт Сбербанка и в собственный кабинет. Выбрать способ оплаты «Сбербанк». После ввода данных денежные средства поступают на соответствующий портал банка.

## Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 19.02.2018).
2. Волобуев М.К. Основы налогового консультирования // Налоговый контроль, 2017. - № 9.

УДК 338.43

### ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

*Тараданова А.В., Ермакова И.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье рассмотрено определение инновационного потенциала и его ресурсная составляющая, а также проведен анализ оценки инновационного потенциала России.

**Ключевые слова:** инновационный потенциал, ресурсы, научный потенциал, материально-техническая база, федеральный бюджет, государственная программа, сельскохозяйственное производство.

### EVALUATION OF INNOVATIVE POTENTIAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION OF RUSSIA

*Taradanova A. V., Ermakova I. N.*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** The article considers the definition of innovative potential and its components as well as an analysis of the assessment of Russia's innovative potential.

**Keywords:** innovative potential, resources, scientific potential, material and technical base, federal budget, state program, agricultural production.

На сегодняшний день развитие сельского хозяйства России является приоритетной задачей государственной политики. Российская Федерация показала высокий уровень урожайности сельскохозяйственных культур и вышла на первое место в мире по экспорту пшеницы. В сезон с 1 июля 2016 по 28 июня 2017 г было экспортировано 27,2 млн. т пшеницы, что на 5,5 % больше, чем за весь предыдущий сезон [8]. Положительные изменения наблюдаются и в производстве животноводческой продукции. По итогам 2016 года производство скота и птицы увеличилось на 3,5%. Несмотря на рекордные показатели, было обнаружено, что в сравнении с прошлыми годами произошло снижение качества урожая. Доля фуражной пшеницы составила 24,2%, что на 4,3% больше прошлого года [11]. Доля зерна первого и второго класса в 2016 году непростительно мала. Это связано с тем, что в стране недостаточно широко применяются инновационные технологии, которые играют наиважнейшую роль в современном мире. На путь инновационного развития Россия встала около 10 лет назад. В этот период времени удалось добиться определённых успехов, но темпы внедрения инноваций в производство пока остаются крайне медленными. Так, например, на территории Российской Федерации произведено 2548 ед. тракторов, что на 38,5% больше уровня 2015 года – 1840 ед. А это всего лишь 1,1% из общего числа тракторов в сельском хозяйстве.

В соответствии с экономическим прогрессом, адаптация ведения сельскохозяйственной деятельности, улучшение процессов производства и реализации, раскрытие возможностей предприятия в целом, невозможны в настоящее время без инноваций. В условиях инновационного развития, где инновации обеспечиваются технологическим совершенствованием производственных процессов, а также высокой ролью информационной сферы и интеллектуальными ресурсами, необходимо изучить состояние инновационного потенциала сельскохозяйственного производства.

Исследованию инновационного развития сельского хозяйства посвящено большое количество работ, в которых, так или иначе, затронута тема оценки инновационного потенциала. Определение понятия «инновационный потенциал» с течением времени подвергалось большим изменениям.

Многие ученые являлись сторонниками ресурсного подхода к изучению инновационного потенциала. Это И.Т. Балабанов [3], Л.С. Мартюшева, В.О. Калишенко [13]. Они рассматривают инновационный потенциал как материальные, информационные, трудовые, интеллектуальные, финансовые и другие виды ресурсов, которые направлены на реализацию инновационной деятельности.

Инновационный потенциал, как способность преобразовывать ресурсы в инновацию, изучали такие исследователи, как В.А. Гунин [5], Л.Г. Миляева, Д.А. Белоусов [9]. Это так называемая внутренняя составляющая, в которой функционируют все предыдущие элементы. То есть это способность привлечения ресурсов к созданию и распространению инноваций.

Сторонниками результативного подхода являлись Л.С. Бляхман, Ф.Л. Мерсон, Э.М. Торф[1]. Данный подход отражает конечный результат имеющихся возможностей в виде нового продукта, полученного в ходе осуществления инновационного процесса.

Чаще всего инновационный потенциал рассматривают как совокупность трех вышесказанных составляющих: ресурсная, внутренняя, результативная. Данная структура была дополнена Д.В. Паршуковым [12], который дополнительно выделил четвертую составляющую инновационного потенциала – внешняя составляющая, которая представляет собой государственную инновационную политику.

По нашему мнению, для дальнейшей оценки инновационного потенциала сельскохозяйственного производства целесообразно рассмотреть данный термин комплексно.

Чтобы понять, на каком уровне развития находится инновационный потенциал сельскохозяйственного производства страны, необходимо в первую очередь проанализировать ресурсы, которые она имеет. Первым и единственным основным ресурсом для развития инновационного потенциала сельскохозяйственного производства является земля. На сегодняшний день общая площадь земель сельхозназначения в России составляет 383,7 млн. га., в том числе сельхозугодий — 197,7 млн. га. В докладе о сельскохозяйственной переписи в 2016 году, по предварительным итогам, выявлено, что около 97,2 млн. га. — 44% всех сельскохозяйственных угодий, не используются по назначению[7]. Главной причиной данной проблемы является отсутствие со стороны федеральных и областных органов власти необходимых условий для эффективного и целевого использования земельных ресурсов.

Анализируя современное состояние материально-технической базы сельского хозяйства страны, можно наблюдать, что оно недостаточно развито. Видно, что при увеличении инвестиций в АПК происходит отрицательная динамика по многим показателям (таблица 1).

Таблица 1 – Состояние материально-технической базы сельского хозяйства России

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	%
Инвестиции в основной капитал АПК, млрд. руб.	298,8	305,4	311,6	325,1	387,6	129,7
Наличие техники тракторы, тыс. штук	276,2	259,7	247,3	233,6	223,4	88,9
плуги	76,3	71,4	67,8	64,1	61,6	80,7
культиваторы	108,7	102,2	97,8	93,2	90,3	83,1
сеялки	115,4	107,5	100,7	93,6	87,7	76
комбайны зерноуборочные	72,3	67,9	64,6	61,4	59,3	82
комбайны кормоуборочные	17,6	16,1	15,2	14,0	13,3	75,6
доильные установки и агрегаты	28,6	27,3	26,3	25,1	24,1	84,3
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	4	4	3	3	3	75
Помещений для содержания крупного рогатого скота, тыс. мест	114,7	99,0	104,1	102,6	120,7	105,2
свиней	1636,4	1202,6	1322,4	877,3	775,7	47,4
овец	6,5	4,8	11,9	9,8	14,2	218,5
Зерносеменовохранилищ, тыс. т единовременного хранения	428,1	464,2	517,8	837,7	687,0	160,5
Хранилищ для картофеля, овощей и фруктов, тыс. т единовременного хранения	253,2	134,0	126,6	213,7	138,5	54,7

Несмотря на финансовые вложения, уровень оснащенности аграриев не увеличивается. Из общей динамики наблюдается ежегодное уменьшение количества сельскохозяйственной техники. Это обусловлено тем, что темпы выбытия техники опережают темпы обновления, потому что основная доля машин старше 10 лет. Реконструируются, модернизируются и отстраиваются объекты для содержания животных. С увеличением объемов урожайности не хватает мощностей для хранения культур.

Анализ кадрового потенциала за последние пять лет показал, что количество работников сельского хозяйства в стране уменьшилось на 10% до 456,7 тыс. человек и к 2016 году составило 4,1 млн. человек. Причиной этому служит главным образом нежелание людей жить и работать на селе. В основном это происходит из-за несовершенства материального стимулирования. В связи с этим, одной из главных проблем развития инновационного потенциала сельскохозяйственного

производства по-прежнему является низкой обеспеченность именно высококвалифицированными кадрами.

Серьезным фактором для развития инновационного потенциала является недостаточное финансирование из федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, а также внебюджетных источников.

По представленным данным видно, что в 2016 году при увеличении расходов на фундаментальные исследования, сократились затраты на прикладные исследования (рисунок 1).

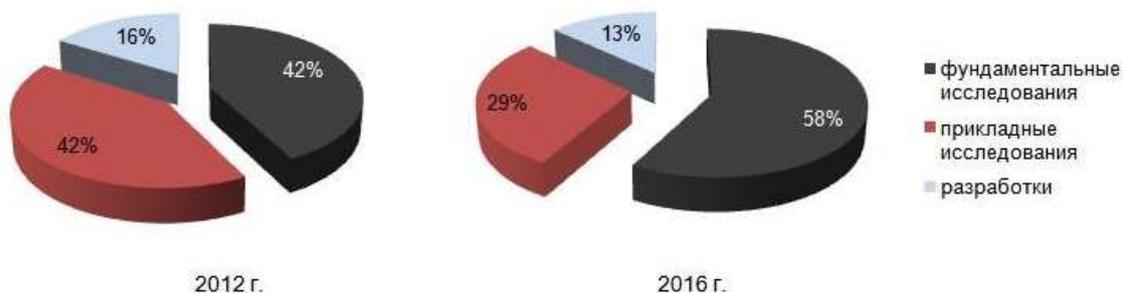


Рисунок 1 – Затраты на исследования и разработки, %

Можно отметить, что в стране основная доля затрат приходится на первый этап научно-технического цикла. Таким образом, на сегодняшний день остро стоит вопрос решения проблемы повышения инновационной активности в сфере сельского хозяйства.

В последние годы Правительство Российской Федерации активно принимает меры по устойчивому развитию агропромышленного комплекса, создав нормативно правовую базу по регулированию инновационной деятельности сельского хозяйства.

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264 «О развитии сельского хозяйства» разработана государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717, в структуре которой есть подпрограммы, направленные на развитие инновационного потенциала сельскохозяйственного производства, в которых предусмотрены мероприятия по проведению научных исследований и экспериментальных разработок, стимулированию обновления парка сельскохозяйственной техники, организации и реализации перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе, обеспечению сохранения коллекции генетических ресурсов растений, развитию элитного семеноводства, развитию племенной базы мясного скотоводства и т. д. [10].

Средства государственной программы, к сожалению, использовались не в полном объеме. Так, бюджет, предусмотренный паспортом государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия от 19 декабря 2014 г., составлял 258139,9 млн. руб. А фактически с учетом внесенных изменений на 2016 г. было использовано на 5,2 млн. руб. меньше.

Не полное использование средств Федерального бюджета произошло, в основном, из-за несвоевременного представления субъектами Российской Федерации необходимого для получения субсидий пакета документов, несоблюдение достаточного объема финансирования в целях обеспечения уровня софинансирования расходных обязательств субъектами Российской Федерации и др. [10].

Таким образом, по результатам проведенного анализа можно сделать вывод о том, что, несмотря на увеличение производственных показателей в сельском хозяйстве, которое, главным образом, происходит из-за активной инвестиционной политики государства, Россия находится на недостаточном уровне инновационной активности.

Причинами этому служат: недостаток квалифицированных кадров; отсутствие взаимодействия сельского хозяйства с другими отраслями, что приводит к деградации материально-технической базы; недоработанная система контроля за исполнением Федерального бюджета; низкий платежеспособный спрос на научно-техническую и наукоемкую продукцию в связи с тяжелым финансовым состоянием организаций; несовершенство организационно-экономического механизма освоения и внедрения инноваций.

Сложившуюся ситуацию инновационной активности в сельском хозяйстве нельзя признать удовлетворительной. Она требует срочного принятия мер государственного значения, которые позволят стране активно развивать инновационный потенциал сельскохозяйственного производства.

Главным приоритетом инновационной политики в сельском хозяйстве должна стать государственная поддержка фундаментальной и прикладной науки с ориентацией на внедрение научных разработок в сельскохозяйственном производстве. Для этого необходимо организовать тесную связь аграрной науки с сельскохозяйственными товаропроизводителями, чтобы обеспечить

передачу научных разработок и их внедрение в производство. Также необходимо осуществить применение ряда других мер: формирование консалтингово - информационных центров, которые будут обеспечивать информацией о текущей ситуации на рынке; совершенствование нормативно-правовой базы инновационного обеспечения устойчивого развития АПК; подготовка специалистов в области инновационного менеджмента в АПК; разработка мер по их привлечению и закреплению в сельской местности; развитие социальной инфраструктуры в сельской местности, которая будет способствовать увеличению квалифицированных кадров на селе.

Благодаря совместным усилиям государства, науки и сельскохозяйственных товаропроизводителей можно увеличить инновационный потенциал сельскохозяйственного производства, что позволит повысить конкурентоспособность России на международном продовольственном рынке.

#### **Литература**

1. Антоненко И.В. К разработке программы долгосрочного социально-экономического развития России. Проблемы перехода к инновационной экономике [Электронный ресурс] / И. В. Антоненко // Евразийский международный научно-аналитический журнал. – 2015. — Режим доступа: <http://mesopotomy.ru>. – (Дата обращения 29. 03. 2018).
2. Балабанов И.Т. Инновационный менеджмент [Текст]: Учеб. Пособие для вузов. - СПб: Питер, 2001. - 303 с.
3. Бородин Д.В. Инновационное развитие экономики России как стратегический приоритет [Электронный ресурс] / Д.В. Бородин // Креативная экономика. — 2015. — № 1 (97). — С. 23-34. — Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru>. – (Дата обращения 20.03.2018).
4. Володин А. Рекордный урожай зерновых в России [Электронный ресурс] / А. Володин // Военное обозрение: интернет – газета. – 2016.— Режим доступа: <https://topwar.ru>. – (Дата обращения 26.03.2018).
5. Гунин В.Н. Инновационная активность предприятий: сущность, содержание, формы: Монография [Текст] / В. Н. Гунин; Мин-во образования Рос. Федерации. Гос. ун-т упр. - М., 2000. - 102 с.
6. Дупленко Н.Г. Методика анализа инновационного потенциала персонала организации [Электронный ресурс] / Н.Г. Дупленко // Киберленинка: научная электронная библиотека. – 2015. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. – (Дата обращения 20. 03. 2018).
7. Дятловская Е. В России не используется 44% сельхозугодий [Электронный ресурс] / Е. Дятловская. – 2017. — Режим доступа: <http://agroinvestor.ru>. – (Дата обращения 22. 03. 2018).
8. Дятловская Е.В РЗС: Россия сохранила первое место по экспорту пшеницы [Электронный ресурс] / Е. Дятловская. – 2017. — Режим доступа: <http://agroinvestor.ru>. – (Дата обращения 22. 03. 2018).
9. Миляева Л.Г. Уточнение понятия инновационный потенциал, базирующееся на методике структурированных процедур [Текст] / Л. Г. Миляева, Д. А. Белоусов // Инновации. - 2008. - №12. - С. 100-102.
10. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. [Электронный ресурс].— 2016. – 284 с Режим доступа: <http://mcsx.ru>. – (Дата обращения 25. 03. 2018).
11. О качестве зерна 2010-2016 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agrovesti.net>. – (Дата обращения 26. 03. 2018).
12. Паршуков Д.В. Инструменты оценки инновационного потенциала сельскохозяйственных организаций [Текст]: дис. канд. экон. наук: 08.00.05: защищена 2011 / Паршуков Денис Викторович. – Красноярск, 2011. – 178 с.
13. Припотень В.Ю. Исследование сущности и структуры инновационного потенциала предприятия [Электронный ресурс] / В.Ю. Припотень // Киберленинка: научная электронная библиотека. – 2015. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. – (Дата обращения 22. 03. 2018).
14. Соколова М.Ю. Индикаторы науки: 2017 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.hse.ru>. – (Дата обращения 25.03.2018).

#### **УДК 338.4**

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК: СУЩНОСТЬ И НАЗНАЧЕНИЕ**

**Чэн Н.А, Цветцых А.В., Шаропатова А. В.**  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье раскрывается сущность и практическое значение стратегического управления предприятиями АПК для обеспечения устойчивого их развития.

**Ключевые слова:** агропромышленное предприятие, стратегическое управление предприятиями АПК, назначение стратегического управления предприятиями АПК.

## **STRATEGIC MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES: THE ESSENCE AND PURPOSE**

**Cheng N. A., Tsvettsykh A. V., Sharovatova A. V.**  
**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article reveals the essence and practical importance of strategic management of agricultural enterprises to ensure their sustainable development.

**Key words:** agro-industrial enterprise, strategic management of agricultural enterprises, appointment of strategic management of agricultural enterprises.

Главным смыслом, выражающим суть перехода к стратегическому управлению сельскохозяйственного производства в агропромышленных регионах, есть перенаправление основного интереса высшего управления всех уровней управления АПК и тем более глав хозяйствующих субъектов, на внешнюю среду, в сторону вопросов стратегии. При изменении показателей внешней среды каждого предприятия, устоявшиеся правила и навык не может стать решением соответствующих задач, а также не сможет предотвратить угрозы внешней среды. Основные задачи, решить которые необходимо при неустойчивом состоянии среды:

1. Определить направление роста из множества вариантов.
2. Организовать и направить работу коллектива на достижение цели.

Решение данных задач и является сутью стратегического управления. Как раз в данный момент стратегия делается управленческим инструментом, в высшей степени необходимым и важным для функционирования в долгосрочной возможности.

Идея стратегии в том, чтобы:

- 1 Акцентировать все внимание на конкретных возможностях и рисках;
- 2 Исключить оставшиеся возможности как неподходящие к стратегии.

В случае если у предприятия не имеется основного плана, то есть вероятность в нерезультативных и противоречивых принятиях решений хозяйствующим субъектом.

Стратегическое управление имеет множество определений, каждое из которых выделяет те или иные особенности данного понятия. Например, Г.Б.Клейнер, В.Л.Тамбовцев, Р.М.Качаловоценивают стратегическое управление как «систему управления предприятием, основанную на разработке и реализации стратегии предприятия» [1].

Так же, кое-какие авторы для того чтобы квалифицировать стратегическое управление делают акцент на внутреннюю среду предприятия и внешние факторы воздействия, а так же на некоторую взаимосвязь между ними, однако не раскрывают условий установления этих взаимосвязей, которые существенно отличают стратегическое управление. Так, Румянцева З.П., Саломатин Н.А., Акбердин Р.З. пишут: «Стратегическое управление связано с постановкой целей организации и с поддержанием определенных взаимоотношений с окружающей средой, которые дают возможность ей добиваться установленных задач, и отвечают ее внутренним возможностям» [2].

Зарубежные специалисты расходятся во мнениях о сути и назначении стратегического управления:

Г. Минцберг считает, что оно применяется фирмами, готовыми к революционным переменам, к которым их направляет динамика наружного окружения. Постоянно трансформирующаяся компания обязана, по его мнению, владеть механизмом самоопределения в нем, каковым и считается стратегическое управление [3].

Независимо от того, рассматриваем ли мы стратегическое управление: как система управления предприятием, базирующаяся на создании и воплощении стратегии или же, как возможность для предприятия в дальнейшем расти и развиваться, при обоих вариантах поддерживается конкретный процесс, имеющий собственную структуру и подчиняющийся конкретным правилам.

Проведение стратегических перемен подразумевает, в первую очередь, создание организационной структуры, позволяющей воплотить в жизнь план, интеграцию управленческих действий, рассредоточение и демократизацию управления, ужесточение неформального подхода в управлении и ослабление формального, рост значимости интуиции, создание систем мотивирования и организации труда и т. п.

Первичными целями предприятий АПК в рамках стратегического управления считаются:

- закрепление позиций на рынке АПК, в том числе путем диверсификации организации, изучение новых рынков;
- совершенствование совместного финансово-экономического положения, собственно, что достигается не только путем подъема размеров производства, но и режимом экономии,

маневрирования собственными активами, упорядочиванием денежных расчетов и рядом других действий;

- приобретение высокой деловой репутации, для чего нужно воплотить в жизнь совершенную внутриорганизационную политику, выдвигая в качестве абсолютных приоритетов своевременное выполнение заключенных договоров, добросовестность в расчетах, высокий уровень свойств товаров и услуг;

- обеспечение высочайшей надежности в производственно-хозяйственной деятельности методом сотворения мощностных и ресурсных резервов, страховых запасных фондов, развитой системы страхования рисков.

Процесс разработки стратегии происходит непрерывно. Так как, малейшие изменения как внутри, так и за пределами предприятия приводят к постоянным корректировкам стратегии. Оценка деятельности предприятия и принятие корректировок является одновременно концом и началом процесса стратегического управления.

В связи с тем, что стратегическое управление мы воспринимаем как процесс, поэтому рассмотрим первичные функции стратегического управления:

- маркетинговая, функция планирования;
- координации и контроля;
- мотивационная.

Исходя из вышесказанного, возможно, сделать вывод, что задача стратегического управления – это создание и воплощение стратегического развития предприятия на долгий срок, в согласовании с внутренними и внешними факторами окружающей среды.

### Литература

1. Клейнер Г.Б. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность - М.: Перспектива, 2010. - С.119.
2. Румянцева З.П., Саломатин Н.А., Акбердин Р.З., Менеджмент организации - М: ИНФРА-М. 1995. - 432 с.
3. Минцберг Г. Стратегического процесса -СПб.: Питер, 2001. - 567 с.

УДК 658.7

### **ВЛИЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА РАЗМЕР ОБОРОТА РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ В РЕГИОНЕ**

**Швалов П.Г.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье производится анализ величины оборота розничной торговли на душу населения Красноярского края с прочими регионами Российской Федерации. Подтверждается зависимость данного показателя от уровня развития региональной логистической инфраструктуры.

**Ключевые слова:** логистика, логистическая инфраструктура, оборот розничной торговли, транспортно-логистический центр.

### **THE INFLUENCE OF LOGISTIC DEVELOPMENT ON THE SIZE OF RETAIL TRADE IN THE REGION**

**Shvalov P.G.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article analyzes the retail trade turnover per capita of the Krasnoyarsk krai with other regions of Russian Federation. The dependence of this indicator on the level of development of the regional logistics infrastructure is confirmed.

**Keywords:** logistics, logistics infrastructure, retail trade turnover, transport and logistics center.

Одним из ключевых показателей экономического развития региона является оборот розничной торговли. В пересчете на душу населения данный показатель позволяет определить текущий уровень потребления, тем самым показав наличие/отсутствие потенциала дальнейшего развития объектов экономической инфраструктуры в регионе. Кроме того, размер данного показателя оказывает непосредственное влияние на величину налоговых сборов.

Для оценки положения Красноярского края среди регионов Российской Федерации, проведем сравнение оборота розничной торговли на душу населения с прочими регионами страны (таблица 1):

Таблица 1 – Оборот розничной торговли в расчете на душу населения по субъектам Российской Федерации в сравнении с Красноярским краем [1]

Регион	Оборот розничной торговли на душу населения, руб. (2016)	Отклонение от Красноярского края, руб.
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>243 426</b>	<b>68 541</b>
Белгородская область	192 504	17 619
Брянская область	179 767	4 882
Владимирская область	143 643	-31 242
Воронежская область	208 638	33 753
Ивановская область	143 568	-31 317
Калужская область	175 286	401
Костромская область	144 117	-30 768
Курская область	169 082	-5 803
Липецкая область	195 514	20 629
Московская область	257 951	83 066
Орловская область	156 328	-18 557
Рязанская область	151 049	-23 836
Смоленская область	159 968	-14 917
Тамбовская область	181 666	6 781
Тверская область	164 635	-10 250
Тульская область	170 725	-4 160
Ярославская область	161 890	-12 995
г.Москва	346 602	171 717
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	<b>197 632</b>	<b>22 747</b>
Республика Карелия	170 771	-4 114
Республика Коми	170 979	-3 906
Архангельская область	203 019	28 134
в том числе Ненецкий авт.округ	204 097	29 212
Архангельская область без авт. Округа	202 977	28 092
Вологодская область	136 224	-38 661
Калининградская область	153 165	-21 720
Ленинградская область	191 917	17 032
Мурманская область	203 655	28 770
Новгородская область	176 740	1 855
Псковская область	154 488	-20 397
г. Санкт-Петербург	234 947	60 062
<b>Южный федеральный округ</b>	<b>182 610</b>	<b>7 725</b>
Республика Адыгея	177 115	2 230
Республика Калмыкия	67 572	-107 313
Республика Крым	<b>115 133</b>	-59 752
Краснодарский край	225 159	50 274
Астраханская область	164 241	-10 644
Волгоградская область	136 055	-38 830
Ростовская область	201 548	26 663
г.Севастополь	<b>145 575</b>	
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>	<b>157 797</b>	<b>-17 088</b>
Республика Дагестан	217 694	42 809
Республика Ингушетия	45 965	-128 920
Кабардино-Балкарская Республика	136 994	-37 891

Карачаево-Черкесская Республика	76 432	-98 453
Республика Северная Осетия Алания	149 749	-25 136
Чеченская Республика	108 534	-66 351
Ставропольский край	158 762	-16 123
<b>Приволжский федеральный округ</b>	<b>168 281</b>	<b>-6 604</b>
Республика Башкортостан	197 400	22 515
Республика Марий Эл	114 549	-60 336
Республика Мордовия	101 590	-73 295
Республика Татарстан	206 769	31 884
Удмуртская Республика	139 151	-35 734
Чувашская Республика	110 954	-63 931
Пермский край	183 397	8 512
Кировская область	136 870	-38 015
Нижегородская область	200 605	25 720
Оренбургская область	138 012	-36 873
Пензенская область	149 530	-25 355
Самарская область	187 020	12 135
Саратовская область	128 604	-46 281
Ульяновская область	134 607	-40 278
<b>Уральский федеральный округ</b>	<b>200 815</b>	<b>25 930</b>
Курганская область	121 596	-53 289
Свердловская область	243 477	68 592
Тюменская область	226 307	51 422
в том числе:		
Ханты-Мансийский авт. округ	224 137	49 252
Ямало-Ненецкий авт. округ	229 235	54 350
Тюменская область без авт. Округов	227 659	52 774
Челябинская область	140 989	-33 896
<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>144 734</b>	<b>-30 151</b>
Республика Алтай	105 669	-69 216
Республика Бурятия	170 767	-4 118
Республика Тыва	67 775	-107 110
Республика Хакасия	138 946	-35 939
Алтайский край	137 844	-37 041
Забайкальский край	142 227	-32 658
<b>Красноярский край</b>	<b>174 885</b>	
Иркутская область	126 558	-48 327
Кемеровская область	124 997	-49 888
Новосибирская область	162 400	-12 485
Омская область	147 735	-27 150
Томская область	131 138	-43 747
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	<b>201 609</b>	<b>26 724</b>
Республика Саха (Якутия)	211 758	36 873
Камчатский край	164 978	-9 907
Приморский край	183 787	8 902
Хабаровский край	218 227	43 342
Амурская область	191 523	16 638
Магаданская область	202 541	27 656
Сахалинская область	276 476	101 591

Еврейская авт.область	134 162	-40 723
Чукотский авт.округ	133 311	-41 574
<b>ИТОГО Российская Федерация</b>	<b>193 062</b>	<b>18 177</b>

Как показывает анализ, Красноярский край, опережая по данному показателю регионы Сибирского Федерального округа, существенно уступает показателям регионов Европейской части России, несмотря на более высокий показатель среднемесячной заработной платы. К примеру, уступая по величине среднемесячной заработной платы Архангельской области 7,10% [2], в области оборота розничной торговли на душу населения Красноярский край уступает уже 13,86%.

На наш взгляд, одной из ключевых причин отставания данного показателя является недостаточное развитие в Красноярском крае логистической инфраструктуры, приводящее к более высоким издержкам производства и реализации розничной продукции, что снижает её доступность для населения. Следовательно, оптимизация в Красноярском крае логистической инфраструктуры, включая строительство транспортно-логистических центров должно увеличить показатель оборота розничной торговли и следовательно размер налоговой базы. Можно привести пример Белгородской области, обладающей высокоразвитой логистической инфраструктурой. Уступая Красноярскому краю по величине среднемесячной заработной платы 29,48% [2], данная область опережает Красноярский край по величине оборота розничной торговли на душу населения на 9,15%. Таким образом, развитие логистической инфраструктуры является оправданным с целью повышения социально-экономического развития региона.

### Литература

1. Оборот розничной торговли в расчете на душу населения по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL - [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/retail/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/retail/#) . Федеральная служба государственной статистики. 2018

2. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике по субъектам Российской Федерации в 2013-2017гг. [Электронный ресурс]. URL - [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/). Федеральная служба государственной статистики. 2018

УДК 338.439

### **СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВО И УРОВЕНЬ ЖИЗНИ**

**Шульга А.Э.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация.** В статье представлены категории качества и уровня жизни населения. Рассмотрены компоненты уровня и качества жизни. Приведены мнения авторов о категории качества и уровня жизни.

**Ключевые слова:** качество жизни, уровень жизни, доход, жилье, рождаемость, смертность, достаток.

### **ESSENCE AND CONTENT OF THE CATEGORY QUALITY AND LEVEL OF LIFE**

**Shulga A.E.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation.** The article presents the categories of quality and living standards of the population. The components of the level and quality of life are considered. The authors' opinions about the quality and standard of living are given.

**Key words:** quality of life, standard of living, income, housing, birth rate, mortality, prosperity.

Сегодня основной задачей устойчивого развития жизни населения должно стать высокое качество жизни населения. По мнению Шевелевой Р.Н. [7,С.212] человеческий ресурс в условиях активно идущих процессов старения и депопуляции населения становится самым дефицитным ресурсом.

Термин «качество жизни» [2,С.82] в мировой практике появился в середине пятидесятых годов, когда стало очевидным, что категория «уровень жизни» в достаточной степени не отражает благосостояния людей, кризисов, загрязнения окружающей среды и других негативных явлений.

В советские годы среди ученых существовали разногласия в вопросах определения категории «качество» жизни. И.В. Бестужев-Лада [3] считал, что под качеством жизни следует подразумевать

экономическую категорию, которая дает оценку степени удовлетворения потребностей, непосредственно поддающаяся количественному измерению (заработная плата и уровень доходов на душу населения, потребление продовольственных и промышленных товаров и т.д.).

Романов А.Н. и Жеребин В.М. [2] дают следующее понятие «качества жизни»: это отношение уровня доходов к стоимости жизни человека вместе с определяемым этим отношением характеристиками потребления и обеспеченности жизненными благами.

В современной интерпретации некоторыми авторами [5,С.98] понятие «качество жизни» характеризуется как совокупность составляющих общего благосостояния людей, уровня материального потребления, а также потребления непосредственно не оплачиваемых благ.

На данном этапе развития человечества главными задачами в концепции качества жизни являются [4]:

- обеспечение морального и физического благосостояния населения;
- употребления населением экологически чистых продуктов питания;
- качественные условия труда и т.д.

Категория качества жизни становится символом прогресса и выживаемости цивилизации. При этом происходит преодоление традиционных представлений о качестве труда, качестве продукции, качестве товара, качестве работы, широко используемых в системах управления качеством.

Уровень жизни населения трактуется авторами по-разному. Так Щербаков В.Н. и Агеев В.М. [8,С.142] дают следующее определение уровня жизни - это экономическая категория, которая характеризует степень удовлетворения физических и социальных потребностей населения страны.

В статистике выделяют четыре вида уровня жизни [1]:

- достаток ( блага и услуги, обеспечивающие развитие человека);
- нормальный уровень (получение благ и услуг которые достаточны для восстановления сил человека);
- бедность (блага и услуги которые позволяют сохранить работоспособность человека);
- нищета (минимальное потребление благ и услуг на уровне биологического выживания человека).

Анализ и оценка существующих в научной практике теоретических подходов к определению понятия «уровень жизни» позволяют подразумевать под данной категорией достигнутый уровень потребления и накопления населением материальных и духовных благ, а также степень удовлетворения общественно признанных потребностей.

Уровень жизни является неотъемлемой частью качества жизни и должен рассматриваться как экономическая и расчетно-статистическая категория. Уровень жизни определяется [6,С.15] как составляющая качества жизни населения, характеризующая количество и качество товаров и услуг, потребляемых в стране.

Эта категория широко используется международным сообществом для изучения жизни людей и, как правило, присутствует во всех классификациях качества жизни.

Для оценки качества и уровня жизни необходимо выбрать показатели, которые в наибольшей степени отражают отрицательные и положительные факторы жизнедеятельности.

По нашему мнению, приведенные ниже показатели в полной мере отражают качество жизни населения.(схема 1)





Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что понятия качества и уровня жизни связаны между собой, но и имеют свои особенности. Главным различием является то, что качество жизни ориентировано на оценку степени удовлетворения материальных потребностей, не поддающуюся прямому количественному измерению.

### Литература

1. Груновой, А. Г., Думной, Н.Н. Экономическая теория: учебник, —4-е изд. – М: КНОРУС, 2007.-688с.
2. Жеребин, А.Н., Романов В.М. Уровень жизни населения. Основные категории, характеристики и методы оценки, -: 2002.-183с.
3. Бестужев-Лада И. В. Исторические условия возникновения и развития социального прогнозирования [Электронный ресурс] // Рус. гуманитарный Интернет-ун-т : [сайт]. – [Б.м.], 2009-2010. – URL : <http://www.i-u.ru/biblio/archive/socprogn/2.aspx> (29.03.18).
4. Нестерович С.Р. «Социально-экономическая статистика» Уч. пособие. Минск БГЭУ 2003 г. - 239 с.
5. Носова, С.С. Экономическая теория/ С.С. Носова- М.: Дашков и К., — 2009 г.-383с.
6. Центр гуманитарных технологий, информационно-аналитический портал [Электронный ресурс] / Программа развития ООН: Индекс человеческого развития в странах мира в 2015 году.- Режим доступа: <http://gtmarket.ru>.
7. Шевелева Р.Н. Методика оценки и прогнозирования качества жизни населения 2010.-4с.
8. Щербаков В.Н., Агеев В.М. Основы экономической теории.- М.: Винити,2002.-260с.

**УДК 338.439**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**

**Шульга А.Э.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация.** В статье рассмотрены методические подходы оценки качества жизни населения.

**Ключевые слова:** уровень жизни населения, благосостояние, методика, оценка, показатели, компоненты, демография

### **METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF QUALITY AND LEVEL OF LIFE OF THE POPULATION**

**Shulga A.E.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation.** The article considers methodological approaches to assessing the quality of life of the population.

**Key words:** living standard of the population, welfare, methodology, evaluation, indicators, components, demography.

Важным критерием оценки эффективности социально-экономической политики государства является качество жизни населения. Ее основной целью является повышение благосостояния народа.

В общем виде качество жизни показывает материальные возможности населения в удовлетворении собственных потребностей. Другими словами [3] - это интегрированная,

параметрическая величина, которая отражает неопределенный период степени удовлетворения духовных и материальных потребностей людей.

На данном этапе главной целью устойчивого развития качества жизни должен стать высокий уровень жизни населения. За последние десятилетия проблема уровня жизни стала наиболее значимой, в связи с тем, что человеческий ресурс в условиях активно идущих процессов старения и депопуляции населения становится самым дефицитным ресурсом.

Последний прогноз ООН о долгосрочной демографии показывает, что в перспективе численность населения Российской Федерации будет сокращаться, доля трудоспособного населения уменьшаться, а средний возраст расти [1, с.24]. Поэтому, наиболее актуальной проблемой в условиях старения и депопуляции населения является обеспечения высокого качества жизни.

Достижение и поддержание высокого качества жизни населения способствует улучшению здоровья и увеличению продолжительности жизни граждан, росту рождаемости и повышению уровня образования и т.д.

На данный момент существует две основные проблемы в оценке качества жизни.

Первой наиболее сложной проблемой является создание универсальной методики оценки качества жизни. Естественным будет включение в нее целого ряда нематериальных компонентов, измерение которых с помощью статистических показателей практически невозможно. К примеру речь идет о мере доверия к государственным институтам, об удовлетворении потребностей в самоутверждении, в творчестве, о типе внутрисемейных отношений и т.д.

Второй немаловажной проблемой является то, что качество жизни должно оцениваться исключительно субъективным отношением тех, кого будет охватывать социологическое исследование. Показательным примером является Канада, где в 1999 году была предпринята одна из первых попыток формирования социального образца качества жизни.

Данные компоненты включают в себя [2] ряд проблем, отражающие наиболее важные аспекты индивидуума.

В Российской Федерации характерной чертой мониторинга социально-экономического развития является расхождение и субъективность в оценках официальной статистики, в отчетах глав, ведомств и министерств, предложениях граждан о качестве жизни. С нашей точки зрения, с учетом накопленного положительного опыта, необходимо создать систему оценки, которая включала бы в себя такие оценочные показатели, которые будут более объективно отражать качество жизни населения как на федеральном так и на региональном уровне.

Для оценки качества жизни необходимо выбрать показатели, которые в наибольшей степени отражают отрицательные и положительные стороны жизнедеятельности.

В результате систематизированы составляющие и показатели качества жизни населения (табл.1).

Таблица 1 – Оценка качества жизни населения

Составляющие	Показатели качества жизни	Порядок расчёта
Состояние здоровья	-рождаемость; -смертность; -продолжительность жизни	$I_1 = \frac{x_i - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}$ где $x_i$ , $x_{i\min}$ , $x_{i\max}$ - фактическое, минимальное и максимальное значение $i$ -го показателя.
Уровень жизни	-уровень доходов и расходов; -обеспеченность населения жильем; -валовой внутренний продукт на душу населения (ВВП)	$K_{об} = \frac{R \cdot Ж}{S},$ где $R$ – средний размер жилища какого-либо типа; $Ж$ – число жилищ данного типа; $S$ – средняя численность населения за отчетный период. $D = \frac{D_9}{D_1},$ где $D_1, D_9$ – соответственно первая и девятая дециль
Демография	-миграция; -общее число родившихся; - общее число умерших; -естественный прирост населения; - число прибывших; -число выбывших	$K_{пр} = (\Pi / Н) * 1000$ $Н$ - численность за год людей, проживающих на обозначенной территории $\Pi$ - число умерших/родившихся

Уровень образования	-дошкольное образование; -начальное общее образование; -основное общее образование; -среднее общее образование; -среднее профессиональное образование; -высшее образование	$Ix_2 = \frac{2}{3} ix_{21} + \frac{1}{3} ix_{22}$ <p>где <math>ix_{21}</math> – индекс грамотности среди взрослого населения; <math>ix_{22}</math> – индекс совокупной доли учащихся начальных, средних и высших учебных заведений; <math>Ix_3</math> – индекс реального валового внутреннего продукта на душу населения</p>
Экология	-количество выбросов -число заводов	$K_{эк.см} = \frac{\sum K_{ii} \cdot P_i}{\sum P_i}, (4)$ <p>где <math>K_{ii}</math> — коэффициент экологической стабильности угодья <math>i</math>-го вида ; <math>P_i</math> - площадь угодья <math>i</math>-го вида</p>
Культура	-библиотеки -кинотеатры -музеи -театры и т.д.	$i_y = \frac{Y_1}{Y_0}$ $i_{ys} = \frac{Y_1}{S_1} : \frac{Y_0}{S_0}$
Спорт	-спортзалы -стадионы -спортивные мероприятия	$i_{ys} = \frac{i_y}{\bar{i}_s}$ <p>где <math>\bar{S}</math> – среднегодовая численность населения; <math>Y</math> – услуга.</p>

По предложенной нами системе можно в полной мере оценить качество жизни населения. Расчет основных показателей исследуемой сферы жизни и их анализ даст объективную оценку качества жизни населения.

### Литература

1. Яковец Ю.О. О сочетании долгосрочного прогнозирования и стратегического планирования // Экономист. 2008.№6.-280с.
- 2.Мстмславский П.С. Социальные параметры в сопоставлении с европейскими странами // Уровень жизни населения регионов. 2007.№2.-190с.
- 3.Агапова, Е.В. Уровень жизни населения. – Санкт-Петербург, 2003. – 192 с

СЕКЦИЯ №6: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ  
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

УДК 635.0.813

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НЕГАЗИРОВАННОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ  
ПЛОДОВ ШИПОВНИКА

*Ахмедов С.М., Величко Н.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье приводится рецептура безалкогольного негазированного напитка на основе плодов шиповника и надземной части душицы и показатели качества органолептические и физико-химические полученного продукта.

**Ключевые слова:** напиток, плоды шиповника, душица, рецептура, показатели качества.

FORMULATION AND DEVELOPMENT OF NON-ALCOHOLIC NON-CARBONATED DRINK BASED ON  
ROSE HIPS

*Akhmedov S. M., Velichko N. A*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** the article presents the formulation of non-alcoholic non-carbonated drink based on rosehip fruit and the aerial part of the oregano and the quality indicators of organoleptic and physico-chemical product obtained.

**Keywords:** beverage, rose hips, oregano, recipe, quality indicators.

Анализ современного состояния производства безалкогольных напитков в Российской Федерации показал, что в последнее время увеличились объемы потребления безалкогольных напитков более чем на 7 % [4].

Популярность безалкогольных напитков обуславливает их способность утолять жажду, обладать различными вкусовыми качествами и не оказывать вредного влияния организм. Все возрастные группы населения являются потребителями безалкогольных напитков. Эти напитки являются важными источниками углеводов, органических кислот и минеральных веществ. Особую значимость приобретают напитки с использованием натурального растительного ягодного, плодового, сырья. Такие напитки могли бы стать перспективными для отечественного производства, так как значительная разновидность местного растительного сырья в любом регионе позволяет подбирать композиции с оригинальным вкусом и ароматом, обогащающие организм человека биологически активными веществами растений, которые даже в небольшом количестве оказывают оздоровительное действие, и не перегружают организм пищевыми добавками (красителями, консервантами и другими не полезными веществами). Применение растительного сырья позволяет создавать напитки целевого и профилактического направлений: тонизирующее, антистрессовое, диабетическое, улучшающие работу желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, поставляя в организм пищевые волокна растений. Кроме того присутствие в растительном сырье природных консервантов позволяет повысить биологическую стойкость напитков при хранении красящих веществ, которые придают цвет напиткам без введения в них красителей, ароматических соединений, способных создавать в готовом продукте оригинальный вкус и аромат [3]. Таким образом, продукция безалкогольной продукции на основе натурального растительного сырья, является социально-ориентированной и дает возможность решать комплекс вопросов, связанных с воздействием на человека различных экстремальных факторов, с целью оздоровления населения.

Объектом исследования были плоды шиповника, надземная часть душицы, безалкогольный негазированный напиток.

Плоды шиповника коричневого были собраны в период технологической зрелости (август). Образцы плодов шиповника, используемые для анализа, были в большинстве овальной и шаровидной формы, красновато-коричневого цвета. Средняя длина плодов шиповника составляла 1,58 см, средняя масса плодов - 0,77 грамма.

Для проведения эксперимента пробы усреднялись методом квартования. Определение органолептических и физико-химических показателей напитка проводилось по ГОСТ 66872-90 Продукция безалкогольной промышленности [1].

Целью работы была разработка рецептуры безалкогольного негазированного напитка на основе дикорастущих плодов шиповника, произрастающего на территории Манского района Красноярского края и надземной части дикорастущей душицы, собранной в Таджикистане.

Для приготовления безалкогольных негазированных напитков в качестве ингредиентов использованы сахар, лимонная кислота, вода.

На основании предварительно проведенных экспериментов по количественному содержанию ингредиентов, обеспечивающих наилучшие органолептические показатели, была выбрана рецептура безалкогольного негазированного напитка.

Рецептура безалкогольного негазированного напитка приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура безалкогольного напитка «Мятный»

Компоненты	Единицы измерения	На 1000 дал	На 0,5л
Сахар	кг	92,00	0,046
Лимонная кислота	кг	1,40	0,0007
Настой плодов шиповника	л	3,50	0,00175
Настой душицы	л	1,00	0,0005
Вода	л	902,60	0,451
Итого	л	1000	0,5

Органолептическая оценка безалкогольного негазированного напитка «Мятный» приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка безалкогольного негазированного напитка «Мятный»

Номер образца	Показатели			
	Внешний вид	Цвет	Вкус	Аромат
«Мятный»	Прозрачная жидкость, без посторонних включений, свойственных продукту	Светло-коричневый	Приятный, освежающий с мятным послевкусием	Аромат ягод шиповника и душицы

По органолептическим показателям напиток имел приятный вкус, аромат ягод шиповника и душицы.

Физико-химические показатели безалкогольного негазированного напитка «Мятный» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели безалкогольного негазированного напитка «Мятный»

Напиток	Массовая доля сухих веществ, %	Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия конц.1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>	Стойкость, сут.
Мятный	5,5 ± 0,2	1,85 ± 0,2	7

Из полученных результатов (табл.2) видно, что по физико-химическим показателям безалкогольный негазированный напиток «Мятный» соответствуют нормативам согласно ГОСТ 28188-89 [2].

### Литература

1. ГОСТ 28188-89. Напитки безалкогольные. Общие технические условия
2. ГОСТ 66872-90 Продукция безалкогольной промышленности
3. Круглякова, Г.В. Заготовка, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов / Г.В. Круглякова. – М.: Экономика, 1990. – 159 с.
4. Михеева, О.Ю.. Кто переходит дорогу газировке? Обзор уральского рынка безалкогольных газированных напитков. / О.Ю. Михеева Продуктовый бизнес. 2007, №5, с. 28.

УДК 664.785

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОПАРИВАНИЯ ОВСА**

**Безъязыков Д.С., Невзоров В.Н.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описывается технологический процесс и разработка оборудования для пропаривания зерна овса в условиях восточной Сибири.

**Ключевые слова:** Зерно, овес, технология, пропариватель, процесс, улучшение, гидротермическая обработка.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR STEAMING OATS

*Bezyazykov D. S. Nevzorov V. H.*  
*Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** the article describes the technological process and the development of equipment for steaming oat grain in Eastern Siberia.

**Key words:** Grain, oats, technology, steamer, process, improvement, hydrothermal treatment.

В восточной Сибири овес относится к основным продовольственным культурам.

Овёс посевной неприхотлив к почвам и климату, растение со сравнительно коротким (75—120 дней) вегетационным периодом, семена прорастают при +2°C, всходы переносят небольшие заморозки, поэтому культура с успехом выращивается в северных областях.

Анатомическое строение зерна овса представлено на рисунке 1.

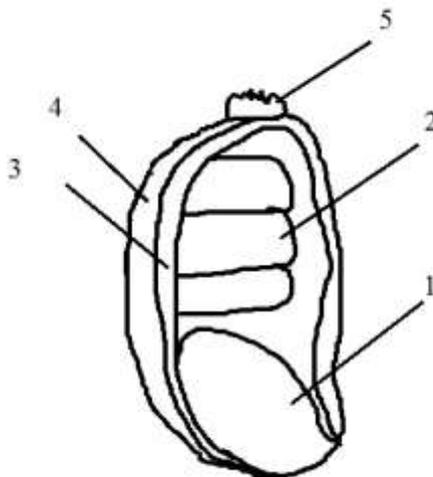


Рисунок 1 – Анатомическое строение зерна овса.

Зерно овса состоит из зародыша 1, эндосперма 2, алейронового слоя 3, оболочки 4, хохолка 5.

Анатомическое строение зерна овса, приведенное на рисунке 1, показывает необходимость проведения дополнительных операций для очистки зерна от оболочки т.к. алейроновый слой плотно связан с оболочкой зерна. Поэтому перед шелушением зерна применяются различные операции для «разделения» оболочки и полезной части зерна. Одной из таких операций является гидротермическая обработка. Гидротермическая обработка не только размягчает оболочку, но и разрушает «связи» оболочки и ядра, что способствует дальнейшему успешному шелушению овса.

Учитывая, что технологические операции по переработке зерна можно разделить на две группы ответственные и более ответственные сложные. К ответственным операциям относят транспортировку, калибровку, очистку от примесей, сортирование. К более ответственным сложным относят обработку зерна паром, шелушение, измельчение, так как от качества выполнения данных операций зависит качество готовой продукции и ее выход [2].

Одной из основных технологических операций, влияющих на выход готовой продукции (крупы), при переработке пленчатых культур является шелушение. Наиболее сложной культурой для шелушения по своему строению среди пленчатых культур является овес. Зерно овса по сравнению с другими крупяными культурами имеет наиболее высокоупленчатость, которая достигает 25...30% и более. Ядро овса имеет сравнительно тонкие плодовые, семенные оболочки и алейроновый слой, составляющие вместе 9...11% от массы зерна. Кроме того, ядро покрыто короткими тонкими волосками, наличие которых придает овсу при переработке особые свойства [1].

Традиционно для шелушения ося его фракционируют на две фракции, крупную и мелкую и дальнейшую переработку каждой фракции производят отдельно.

В соответствии с действующими «Правилами организации ведения технологического процесса на крупяных предприятиях» норма выхода готовой продукции при производстве овсяной шлифованной крупы – 45,5%. При этом природные содержания ядра в зерне овса составляет 60-66%.

Таким образом, повышение эффективности шелушения как основного производственного процесса, влияющего на сохранность ядра овса, является перспективным направлением совершенствования технологии переработки овса.

Анализ существующих технологий обработки паром зерна овса показал, что гидротермическая обработка, выполненная с применением различного оборудования дает

существенную разницу в показателях качества. В таблице 1 представлены материалы по исходному выходу пропаренного зерна после гидротермической обработки его 5 вариантами европейских машин.

Таблица 1 – Основные технологические параметры и выход пропаренного зерна

№ варианта	Влажность исходного сырья, %	Режим пропаривания		Свойства зерна после ГТО		Коэффициент шелушения, %	Выход, %	
		давление пара, МПа	продолжительность, мин	влажность ядра, %	влажность оболочки, %		целого ядра	продепа
1	12,4	0,25...0,3	4	20,8	10,5	92...98	62,3	0,4
2	14,8	0,23...0,28	4	21,0	10,8	92...98	63,2	0,3
3	18,6	0,2...0,25	3	21,4	11,5	92...98	62,3	0,5
4	19,4	0,2...0,25	2	21,8	11,7	92...98	63,5	0,6
5	12,6	0,2...0,25	3	19,2	9,8	92...98	62,9	1,3

Выполненные патентные исследования по информационным базам России и зарубежья показали, что совершенствование гидротермических изобретений идет в направлении уменьшения энергоемкости механического процесса, уменьшении габаритов и металлоемкости оборудования и повышении производительности гидротермических пропаривателей.

При разработке новой конструкции гидротермического оборудования на кафедре «Технологии, оборудование бродильных и пищевых производств» Красноярского ГАУ по результатам патентных исследований в качестве аналога был взят патент РФ № 128837, в качестве прототипа патент РФ № 2388539 [3,4].

При разработке технологического процесса обработки овса в конструировании гидропропаривателя были учтены результаты лабораторных научных исследований, которые определили путем повышения производительности и качества пропаривания зерна овса. Было установлено, что выполнение рабочей операции пропаривания зерна овса должна выполняться в пропарочной камере с непрерывной подачей пара и полноценного оборота зерна овса на 360° как по горизонтальным, так и по вертикальным осям зерна овса.

Общая схема гидротермического пропаривателя обеспечивающая эти требования представлена на рисунке 2.

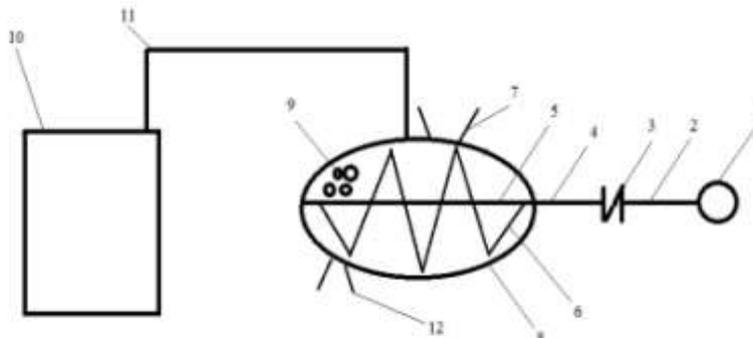


Рисунок 2 – Общая схема пропаривателя

На рисунке 2 представлена общая схема пропаривателя состоящего из электродвигателя 1, приводного вала 2, муфты 3, вала 4, корпуса для пропаривания 5, трубопровода 6, установки для подачи пара 7.

Установка для гидротермического пропаривания овса работает следующим образом. При включении электродвигателя 1, передается крутящий момент на вал 2, через муфту 3 на приводной вал 4. Далее крутящий момент передается на вал 5 со шнековыми навивками 6. Через загрузочное отверстие 7 в камеру для пропаривания 8 загружается овес 9. Затем включается парогенератор 10 и пар по трубопроводу 11 попадет в камеру 8. При вращении шнека обеспечивается пропаривание зерна равномерно по всей поверхности зерна. После окончания рабочей операции пропаривания зерна, готовый продукт выгружается через отверстие 12.

Полная кинематическая схема гидропропаривателя не представлена, так как на данную разработку оформлена нормативно-техническая документация и подана заявка на изобретение в Роспатент.

### 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. Пат. 128837 Российская Федерация, МПК В02В 1/08. Технологическое оборудование для модернизации процессов переработки гречихи / А.И. Ярум, В.Н. Невзоров, В.А. Самойлов, заявитель и патентообладатель Краснояр. гос. аграр. ун-т. - №2012147423/13; заявл. 07.11.12; опубл 10.06.2013.

4. Пат. 2388539 Российская Федерация, МПК В02В1/08. Способ Гидротермической обработки зерна гречихи пропариватель для гидротермической обработки зерна гречихи / В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин, заявитель и патентообладатель В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин. - №2007452375/10; заявл. 08.09.2008; опубл 10.05.2010.

УДК 664.66.002.3

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУДАТОВ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЦЫ И ПЛОДОВ ШИПОВНИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Беляева Т.С., Шанина Е.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассмотрены перспективы разработки технологии производства хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием экструдатов на основе пшеницы и плодов шиповника.

**Ключевые слова:** Экструдаты, хлебобулочные изделия, функциональные продукты, технология производства, плоды шиповника.

### **PROSPECTS OF APPLICATION OF EXTRUDED WHEAT-BASED AND ROSEHIPS IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS**

**Belyaeva T.S., Shanina E. V.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article considers the prospects of development of production technology of bakery products for functional purposes using extrudates based on wheat and rose hips.

**Key words:** extrudate, bakery products, functional foods, technology of production, rose hips.

Ухудшение экологической ситуации во многих населенных пунктах страны, снижение физической нагрузки и одновременное увеличение стрессовых факторов способствует ухудшению здоровья населения России.

Организация правильного питания населения на основе научных принципов, важнейшая задача государства, осуществление которой реализуется в направлении разработки конкурентоспособных продуктов питания массового назначения, производимых с учетом сбалансированности их компонентного состава. Продукты питания должны иметь традиционный внешний вид и вкус, и в тоже время отличаться повышенной пищевой и биологической ценностью.

Проведенные исследования в области рациона питания населения России показали, что рацион питания современного человека в достаточной мере покрывает его энергозатраты, но в тоже время не обеспечивает поступление в организм человека необходимого количества микроэлементов. Повсеместно отмечен дефицит витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других минорных компонентов пищи [6]. Основную роль в профилактике недостаточной обеспеченности населения страны биологически активными веществами играют функциональные продукты лечебно-профилактического назначения. К таким продуктам в первую очередь можно отнести хлебобулочные и кондитерские мучные изделия.

Обогащение хлеба и хлебобулочные изделий биологически активными веществами растительного происхождения может быть осуществлено путем введение в рецептуру зерновых экструдатов на основе пшеницы и плодов шиповника [5].

Применение экструдатов дает возможность направлено регулировать свойства продуктов питания, получать изделия высокого качества с новыми нетрадиционными характеристиками [1].

Вместе с этим, характеристики полуфабрикатов, полученные экструдированием зерновых культур позволяют расширить спектр их применения, в том числе в производстве хлебобулочных изделий. Применение экструдатов не только способствует интенсификации биотехнологических процессов, но и в силу своего химического состава выполняют функции обогатителя минеральными веществами, витаминами, пищевыми волокнами.

Наиболее перспективной добавкой с точки зрения содержания эссенциальных веществ являются плоды шиповника. Они издревле применялись в медицине, использовались в пищу.

Трудно найти среди представителей флоры растение настолько богатое витаминами. Неоспоримым достоинством плодов шиповника является высокое содержание в них аскорбиновой кислоты. В плодах шиповника количество витамина С варьирует от 500 до 3000 мг% [8].

Наряду с витамином С многие исследователи отмечают большое содержание витаминов группы В, витамина Е, витамина Р. Плоды шиповника богаты каротиноидами:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - каротином, ликопином, криптокаротином и др. [4]

Одним из обязательных компонентов растительного сырья являются свободные органические кислоты. От их количества и состава зависит качество и вкус пищевых продуктов.

Содержание органических кислот в мякоти плодов шиповника колеблется в небольших пределах, что позволяет использовать плоды в технологии производства хлеба и хлебобулочных изделий.

В мякоти плодов шиповника содержится от 5,54 до 24 % сахаров, которые представлены глюкозой, фруктозой, сахарозой [2].

Одним из важных биологически активных веществ являются липиды, определяющие калорийность, физиологическую ценность, а также качество и сохранность готовых продуктов. Их количество в плодах шиповника составляет от 1,6 до 2,6 %, жирнокислотный состав представлен линолевой, линоленовой, олеиновой, стеариновой и пальмитиновой кислотами [7].

Минеральные элементы играют исключительно важную роль процессах жизнедеятельности растений [3].

Мякоть плодов шиповника богата кальцием, калием, магнием, фосфором, железом и марганцем, найдены также цинк и медь.

В этой связи представляется актуальным проведение комплексных исследований, нацеленных на изучение химического состава, разработку рецептур и отработку технологии производства хлебобулочных изделий с использованием зерновых экструдатов на основе пшеницы и плодов шиповника.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- подбор условий получения экструдата на основе пшеницы и плодов шиповника;
- исследование органолептических, физико-химических, реологических характеристик полученных экструдатов и возможность их применения в хлебопекарном производстве;
- исследование влияния полуфабрикатов экструдата на основе пшеницы и плодов шиповника на хлебопекарные свойства мучных смесей для выбора технологий хлебобулочных изделий;
- подбор рецептурных составов хлеба с использованием экструдата и сортовой пшеничной муки;
- исследование показателей качества, пищевой и биологической ценности хлеба на основе пшеницы и плодов шиповника.

Научная новизна работы в рассмотрении возможности получения нового функционального продукта массового потребления, обогащенного комплексом биологически активных веществ с использованием полуфабриката из экструдата на основе пшеницы и плодов шиповника.

Результаты выполнения научных исследований позволят расширить ассортимент выпускаемых хлебобулочных изделий. Систематическое употребление хлеба, обогащенного биологически активными веществами в том числе витамино-минеральным комплексом позволит повысить иммунитет населения, снизить риск возникновения различного рода заболеваний, ускорить процесс выздоровления людей при минимальном применении традиционных лекарственных средств.

## Литература

1. 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.
2. Губанов, И. А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения. Справочное издание. / И. А. Губанов – М., 1996. – 556 с.
3. Ноздрюхина, Л. Р. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции / Л. Р. Ноздрюхина, Н. И.Гринкевич. - М., 1980. – 215 с.
4. Петрова, В. П. Биологически активные вещества плодов интродуцированных на Украине шиповников / В. П. Петрова, А. Ф. Галицкая. // Материалы всесоюз. семинара «Биологически активные вещества плодов и ягод». - М., 1976. - С. 168-170

5. Шабурова, Г.В. Экструдированный овес как сырье для обогащения хлеба / Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Н.Н. Шматкова // Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы. Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.А. Авророва. – Пенза, 2014. – С. 97 – 101.

6. Шаззо, Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. - 248 с.

7. Шанина, Е.В. Липиды плодов *Rosa acicularis* Lindl / Е.В. Шанина, Л.П. Рубчевская // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - М., 2004. - №3. С. 43

8. Шанина, Е.В. *Rosa acicularis* Lindl – источник витаминов / Е.В. Шанина, Л.П. Рубчевская // Химия растительного сырья. - Барнаул, 2003.- №1 С.- 65-67.

УДК 664.68

### **БИСКВИТ С ПОРОШКОМ ИЗ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ**

**Богданова В.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье рассматривается возможность получения порошка из жмыха черноплодной рябины с целью его дальнейшего использования в производстве бисквитного полуфабриката для расширения ассортимента и обогащения изделия витаминно-минеральным комплексом.

**Ключевые слова:** рябина черноплодная, кондитерские изделия, арония, порошок, бисквит, обогащение

### **BISCUIT WITH POWDER FROM THE BLACK-FRUITED MOUNTAIN ASH**

**Bogdanova V. A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** In article the possibility of receiving powder from cake of a black-fruited mountain ash for the purpose of his further use in production of a biscuit semi-finished product for expansion of the range and enrichment of a product is considered by a vitamin and mineral complex.

**Keywords:** mountain ash black-fruited, confectionery, aroniya, powder, biscuit, enrichment

Для увеличения пищевой ценности мучных кондитерских изделий, а также расширения ассортимента, в рецептуры добавляют полуфабрикаты, полученные из растительного сырья, которые способствуют не только повышению питательности продукта, но улучшению вкусовых качеств. В качестве сырья выбраны плоды черноплодной рябины (аронии).

Рябина черноплодная богата такими витаминами и минералами, как: β-каротин - 24%, витамин А - 22,2%, пищевые волокна - 20,5%, витамин С - 16,7%. Витамин А отвечает за нормальное развитие, репродуктивную функцию, здоровье кожи и глаз, поддержание иммунитета. β-каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами. 6 мкг бета-каротина равносильны 1 мкг витамина А.

В плодах черноплодной рябины в среднем 8-10% сахаров, органических кислот - 1,4 %; пектиновых веществ - 0,69%; дубильных веществ - 0,63-0,61%, аскорбиновой кислоты примерно-13 - 15 мг, витамина Р- 1950 мг, рибофлавина - 0,131 мг, фолиевой кислоты - 0,12 мг, витамина РР- 0,48 мг, другие соединения. Из минеральных веществ выделяется железо -1,18 мг на 100 г мякоти, марганец - 0,52 мг, йод - 6-7 мкг на 100 г, а также соли молибдена, бора, марганца, меди [1].

Сок из плодов черноплодной рябины возбуждает аппетит, улучшает пищеварение. Он хорошо сохраняет в себе витамины и повышает защитные силы организма. В свежем виде плоды аронии черноплодной и ее сок также проявляют лечебные свойства, существенно снижая артериальное давление при гипертонической болезни, в то время как у людей с нормальным давлением такого действия, как правило, не наблюдается [1].

Цель исследования: получение порошка из черноплодной рябины и разработка нового вида бисквита с её использованием.

Задачи исследования:

1. Провести анализ литературных источников по способам получения порошков из ягодного сырья.
2. Получить полуфабрикат из черноплодной рябины в виде порошка
3. Провести проработки бисквитного полуфабриката для торта «Праздничный» в лабораторных условиях
4. Определить образец, соответствующий качественным показателям.

Порошка получали воздушно-теневым способом. Для получения порошка плоды аронии перебирают и моют. Подготовленное сырье разделяют с помощью соковыжималки на жмых и сок. Сок консервируют бензойнокислым натрием (консервант добавляют к соку в количестве 0,1% к общей массе сока).

Оставшийся жмых отправляют на сушку при помощи воздушно-теневого способа, т.е. в естественных условиях, при температуре окружающей среды 25-28°C. Для этого размещают на противне тонким слоем жмых и оставляют на 72 часа для высыхания. При этом периодически ворошат, для того, чтобы исключить порчу. После чего высушенный продукт измельчают на мельнице. Полученный порошок черноплодной рябины просеивают через сито. Крупную фракцию не прошедшую через сито с диаметром ячеек 2 мм, отправляют на повторное измельчение, а мелкую фракцию используют [2, 3, 3].

В таблице 1 представлены показатели качества порошка из черноплодной рябины

Порошок из черноплодной рябины вводили в рецептуру бисквитного полуфабриката для торта «Праздничный» в объеме 5, 10, 15% от всего количества муки. Выпеченный полуфабрикат оценивали по показателям качества. Результаты приведены в таблице 2, 3 [5].

Таблица 1– Показатели качества порошка из черноплодной рябины

Наименование показателей	Описание
Внешний вид	Порошок тонкого помола, без посторонних примесей
Запах и вкус	Свойственный черноплодной рябине, со слабым специфическим запахом и несколько терпковатым, приятным кисло-сладким вкусом, не допускаются посторонние привкусы и запах
Цветность	Свойственный черноплодной рябине, фиолетового до темно – рубинового цвета
Влажность, %	7
Кислотность, град	0,8

Таблица 2 – Органолептические показатели бисквита с добавлением порошка из черноплодной рябины

Показатели качества	Образцы изделия			
	Контроль	Образец с порошком из черноплодной рябины в количестве 5%	Образец с порошком из черноплодной рябины в количестве 10%	Образец с порошком из черноплодной рябины в количестве 15%
Вкус	Соответствует данному наименованию изделия без постороннего вкуса	Соответствует данному наименованию, с еле заметной кислинкой	Соответствует данному наименованию, с приятной кислой ноткой	Соответствует данному наименованию, с ярко выраженным кисло-сладким вкусом черноплодной рябины
Запах	Соответствует данному виду изделия без постороннего запаха	Соответствует данному виду изделия без посторонних запахов	Соответствует данному виду изделия со слабым запахом рябины	Соответствует данному виду изделия с терпким запахом
Цвет	Светло-желтый	Белый мякиш с синими вкраплениями	Коричневый мякиш с темными вкраплениями из черноплодной рябины	Синий мякиш с темными вкраплениями из черноплодной рябины
Форма	Прямоугольная	Круглая	Прямоугольная	Прямоугольная
Поверхность	Шероховатая, с легким мерцанием	Шероховатая, с легким мерцанием	Шероховатая, с легким мерцанием	Шероховатая, с легким мерцанием
Вид в изломе	хорошо пропеченный, с хорошей пористостью, без следов непромеса	хорошо пропеченный, с хорошей пористостью, без следов непромеса	хорошо пропеченный, с хорошей пористостью, без следов непромеса с вкрапинами	хорошо пропеченный, с хорошей пористостью, следов непромеса с вкрапинами порошка рябины

По органолептической оценке образцы бисквита с 15% порошка из черноплодной рябины имеют темный мякиш, сильный привкус и запах рябины, что негативно сказывается на изделии.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества бисквита с порошком из черноплодной рябины

Показатели	Образцы изделий			
	Контрольный образец	Образец с 5% порошка из черноплодной рябины	Образец с 10% порошка из черноплодной рябины	Образец с 15% порошка из черноплодной рябины
Влажность, %	25	25	25	25,5
Пористость, %	78	78	77,8	77,8
Кислотность, град	0,03	0,03	0,04	0,045

По результатам исследования образцов, с увеличением дозировки порошка из черноплодной рябины, качество бисквита практически не ухудшалось. Все показатели соответствуют требованиям нормативной документации. В образце с 15 % порошка ухудшились органолептические показатели, Наивысшее количество баллов по результатам дегустационной оценки набрал образец с дозировкой 10%.

Рецептура бисквита и порошком из черноплодной рябины приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Рецепт бисквита

Наименование сырья	Количество сухих веществ, %	Расход сырья			
		на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья, г	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	281,16	240,39	180	153,9
Порошок из черноплодной рябины	94	28,17	26,43	20	118,8
Крахмал картофельный (сухой)	80	69,42	55,53	49,38	39,5
Сахар-песок	99,85	347,11	346,59	246,9	246,54
Меланж	27	578,53	156,21	411,5	111,1
Эссенция	–	3,47	–	2,47	–
ИТОГО	–	1279,69	798,72	910,25	570,69
Выход	75	1000	750	711,3	535,07

Расчет пищевой ценности образца с наилучшими показателями показал, что с внесение добавки в виде муки из черноплодной рябины в готовом изделии увеличивается количество пищевых волокон, витамина А, β-каротина, витамина С в среднем на 7%.

Плоды аронии являются ценным лечебным и профилактическим средством. Обладают эффективным гипотензивным и противосклеротическим действием, оказывают благоприятное влияние на общее состояние больных.

В результате эксперимента подтверждена целесообразность использования муки из черноплодной рябины в производстве бисквитного полуфабриката. Изделия обладают повышенной пищевой ценностью. Бисквит обогащается витаминами.

С учетом всех показателей качества и выводов, сделанных после обработки экспериментальных данных, порошок следует рекомендовать для использования в качестве добавки в мучные кондитерские изделия.

#### Литература

1. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. — М.: Махаон, 2000. — С. 60—61
2. Присухина Н.В. Пикантное печенье с порошком из черемши / Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Часть II. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIV международ. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 11-114.
3. Присухина Н.В. Использование порошка ежевики при производстве мучных кондитерских

- изделий / Н.В. Присухина, Н.Н. Типсина // Вестник КрасГАУ. - 2013. - №3, С. 142-147
4. Присухина Н.В. Клюквенные полуфабрикаты из отходов сокового производства / Присухина Н.В., Типсина Н.Н., Туманова А.Е. // Пищевая промышленность. - 2014. - № 4. - С. 44-45.
  5. Руциц А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката // Вестник ЮУрГУ. - Серия «Пищевые и биотехнологии». 2015. - Т. 3, № 4. - С. 23–29

УДК 634.711.3:663.052

### **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ХРАНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ВЫЖИМКАХ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ РОДА RUBUS**

**Дедух К. В.**

**Научный руководитель к.т.н., доцент Смольникова Я. В.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования суммарного содержания антоцианов в выжимках ягодного сырья *Rubussaxatilis* *Rubusidaeus* при разных режимах хранения. Дана оценка перспективности использования ягодных отходов как экологически безопасного сырья для получения антоциановых красителей.

**Ключевые слова:** дикорастущее сырье, антоциановые красители, *Rubussaxatilis*, *Rubusidaeus*.

### **THE EFFECT OF STORAGE ON CONTENT OF ANTHOCYANINS IN PULP OF THE BERRY RAW MATERIALS OF THE GENUS RUBUS**

**Deduh K. V.**

**Scientific supervisor candidate of technical Sciences, associate Professor V. Ya. Smolnikova  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** the article presents the results of a study of the total content of anthocyanins in the pulp of the berry raw materials *Rubussaxatilis* and *Rubusidaeus* under different storage conditions. The assessment of the prospects of using berry waste as an environmentally safe raw material for the production of anthocyanin dyes is given.

**Key words:** wild-growing raw materials, anthocyanin dyes, *Rubussaxatilis* L., *Rubusidaeus* L.

Одним из перспективных направлений современных пищевых технологий является разработка функциональных и экологически безопасных продуктов.

Среди экологически безопасного сырья особое место занимают дикорастущие ягоды, обладающие высокой пищевой ценностью, при этом не требующие затрат на культивирование, и не подвергающиеся обработке пестицидами инсектицидами и другим видам химического воздействия.

Одним из перспективных видов дикорастущего сырья Сибири и в частности Красноярского края являются представители рода *Rubus*, такие как *Rubussaxatilis* *Rubusidaeus* (костяника каменистая и малина обыкновенная). Предварительные исследования, проведенные в институте пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета позволяют сделать выводы о перспективности использования ягодного сырья рода *Rubus* для расширения ассортимента напитков, получены патенты на безалкогольные напитки на основе сока дикорастущих ягод *Rubussaxatilis* *Rubusidaeus* [1,2].

Для разработки безотходной технологии переработки ягодного сырья рода *Rubus* важно оценить перспективы использования в пищевом производстве выжимок ягодной мезги, после выделения сока.

Одним из направлений комплексной переработки ягодных отходов является получение натуральных красителей. Натуральные красящие вещества, как правило, принадлежат к числу естественных пищевых компонентов, употребляемых человеком. Безвредность большинства из них не вызывает сомнений, так как адаптация человеческого организма к естественным природным веществам совершалась в ходе эволюции. Натуральные пищевые красители содержат в своем составе, кроме красящих пигментов, другие полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др. Поэтому использование их для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность изделия [3].

Среди них значительное место занимают антоциановые красители, обладающие антиоксидантными свойствами и оказывающие полезное действие на организм человека.

Антоцианы (пищевая добавка E163) - водорастворимые природные пищевые красители. По химической структуре основных пигментов это фенольные соединения, являющиеся моно- и

дигликозидами. При гидролизе они распадаются на углеводы (галактоза, глюкоза, рамноза и др.) и агликаны, представленные антоцианидами.

Антоциановые красители применяются для окрашивания в красный или розовый цвет безалкогольных и алкогольных напитков, кондитерских изделий и других продуктов питания, содержащих в своем составе свободные кислоты [4].

Целью данной работы являлось количественное определение содержания антоцианов в выжимках дикорастущих ягод *Rubussaxatilis* и *Rubusidaeus*, свежемороженых и прошедших тепловую обработку.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- количественное определение антоцианов в ягодных выжимках *Rubussaxatilis* и *Rubusidaeus* после заморозки;
- количественное определение антоцианов в выжимках *Rubussaxatilis* и *Rubusidaeus* после сушки.

Объектами исследования являлись выжимки ягод костяники каменистой (*RubusSaxatilis* L.) и малины обыкновенной (*Rubusidaeus*L.), в стадии технической зрелости. Сбор плодов осуществлялся в июле 2017 г., в Емельяновском районе Красноярского края.

Замораживание выжимок осуществлялось при температуре -18°C, сушку выжимок проводили при температуре 50°C до достижения влажности 10 %.

Сумму антоцианов в плодах малины определяли в соответствии со статьей 6 ГФ XI изд., в.2 «Цветки василька синего» методом прямой спектрофотометрии. Пересчет вели на цианидин-3,5-диглюкозид[5].

Методика. Около 5 г (точная навеска) свежих или замороженных (или около 2 г высушенных) измельченных плодов помещали в колбу вместимостью 250 мл, прибавляли 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, колбу выдерживали на водяной бане при температуре 40-45°C в течение 15 мин. Извлечение фильтровали через вату в мерную колбу вместимостью 250 мл. Вату с сырьем снова помещали в колбу, прибавляли 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, предварительно смывая частицы сырья с воронки в колбу, и повторяли экстрагирование указанным выше способом. Затем содержимое колбы фильтровали через вату в ту же мерную колбу. Сырье на фильтре промывали 40 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты. После охлаждения фильтрата доводили объем извлечения 1% раствором хлористоводородной кислоты до метки. Полученное извлечение фильтровали через бумажный фильтр в колбу вместимостью 250 мл, отбрасывая первые 10 мл фильтрата, и измеряли оптическую плотность фильтрата на спектрофотометре при длине волны 510 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали 1% раствор хлористоводородной кислоты. Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-диглюкозид в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляли по формуле:

$$X = D \cdot 250 \cdot 100 / 453 \cdot a \cdot (100 - W)$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора;

453 - удельный показатель поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1%растворе хлористоводородной кислоты;

a - масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Полученные результаты приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Содержание антоцианов в выжимках

Содержание антоцианов в выжимках, в %					
Свежее сырье		После заморозки		После сушки	
<i>RubusSaxatilis</i> L.	<i>Rubusidaeus</i> L.	<i>RubusSaxatilis</i> L.	<i>Rubusidaeus</i> L.	<i>RubusSaxatilis</i> L.	<i>Rubusidaeus</i> L.
0,78	0,86	0,58	0,67	0,11	0,08

Сравнительный анализ содержания антоцианов показал, что в свежих плодах костяники каменистой и малины обыкновенной, подвергнутых замораживанию, наблюдается снижение их количества на 20%. Воздействие высоких температур на сырье приводит к значительным потерям антоцианов: их содержание в высушенных плодах малины снижается практически в 10 раз по сравнению со свежим сырьем. Полученные данные свидетельствуют о том, что замораживание является более предпочтительным методом консервации для сохранения указанной группы БАВ в плодах. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что замораживание перспективный метод консервирования растительного сырья морфологической группы «плоды».

В целом, на основании проведенных исследований, в рамках разработки комплексной технологии переработки дикорастущего ягодного сырья рода *Rubus*, можно рекомендовать применение выжимок *RubusSaxatilis* L. и *Rubusidaeus* L. для получения натуральных антоциановых красителей.

## Литература

1. Пат. № 2613286 Безалкогольный напиток «Костяничка» / Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко, Я. В. Смольникова, В. А. Шломина. Публ. 15.03.2017.
2. Пат. № 2624965 Безалкогольный напиток «Рубиновое солнце» / Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко, Я. В. Смольникова, В. А. Шломина. Публ. 11.07.2017.
3. Харламова, О. А. Натуральные пищевые красители / О. А. Харламова, Б. В. Кафка. – М., 1997. – 192 С.
4. Хайрутдинова, А. Д. Разработка технологии антоциановых красителей из растительного сырья: Дис. канд. техн. наук. - Воронеж ВГТА, 2004. – 124 с.
5. Сергунова Е. В. Изучение состава биологически активных веществ лекарственного растительного сырья различными способами консервации и лекарственных препаратов на его основе: дис. докт. фарм. наук. — М.: ГБОУ ВПО первый московский государственный медицинский университет имени и. М. Сеченова, 2015. — 242 с.

УДК 664.663.9

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКОВ ИЗ ЯГОД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ**

**Гурских П.С., Янова М.А.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье провели сравнительный анализ порошков из ягод брусники, клюквы и черноплодной рябины, для дальнейшего их использования в качестве улучшителя органолептических свойств и вкусовых качеств напитков быстрого приготовления на основе зерна злаковых культур.

В ходе исследования рассмотрели полезные и лечебные свойства ягод. Сравнили химический состав порошков из брусники, клюквы и черноплодной рябины. Предложена технология изготовления порошков из ягод.

Выявлено, что порошки из ягод черноплодной рябины превышают показатели порошков из ягод брусники и клюквы, по количеству основных пищевых веществ, таких как белок, клетчатка, общие сахара, углеводы. Все исследуемые порошки имеют высокие органолептические показатели и полностью соответствуют требованиям нормативно-технической документации на данную продукцию.

Установлено, что порошки из ягод могут применяться при создании продукции используемой для профилактического и лечебного действия, в том числе, для производства комплексных порошкообразных концентратов для производства напитков.

**Ключевые слова:** Сравнительный анализ, зерновые напитки, ягодные порошки, здоровое питание, брусника, клюква, черноплодная рябина.

### **USING BERRY POWDER FOR GRAIN BEVERAGES**

**Gurskikh P.S., Yanova M.A.**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** In the article, a comparative analysis of powders from berries of cranberries, cranberries and chokeberry, for their further use as an improver of the organoleptic properties and taste qualities of instant drinks based on grain of cereals.

In the course of the study, we examined useful and medicinal properties of berries. The chemical composition of powders from cowberry, cranberry and black chokeberry was compared. For maximum clarity, the comparative analysis in the article is presented in the form of a table. Considered the technology of making powders from berries.

It has been revealed that powders from berries of chokeberry are richer than powders from berries of cranberries and cranberries, in terms of the number of basic nutrients such as protein, fiber, total sugars, carbohydrates. All investigated powders have high organoleptic characteristics and fully comply with the requirements of regulatory and technical documentation for this product.

It has been established that powders from berries can be used to create products used for preventive and curative action, including for the production of complex powdered concentrates for the production of beverages.

**Key words:** Comparative analysis, grain drinks, berry powder, healthy food, cranberries, cranberries, chokeberry.

Резкому снижению устойчивости организма к воздействию различных неблагоприятных факторов – загрязнений окружающей среды, инфекций, паразитов, и т. п. способствует дефицит

витаминов, микроэлементов в рационе питания человека. В настоящее время важнейшей проблемой является обогащение продуктов питания незаменимыми пищевыми веществами, которые способствуют улучшению многих физиологических процессов в организме человека, повышению защитной системы организма (иммунитета) сопротивляться неблагоприятным воздействиям на организм различных факторов, снижая риск развития нарушения обмена веществ, и как следствие дистрофии либо ожирения.

Поэтому одним из приоритетных направлений, способных решать проблемы здорового питания населения, является поиск новых видов продуктов растительного происхождения, использование которых при производстве продуктов питания позволит обогатить их жизненно важными нутриентами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям организма [4].

В кухне народов центральной Азии распространены продукты на основе зерна, например, талкан и толокно. Талкан – продукт, изготовленный из молотого обжаренного зерна ячменя, либо из измельченных пророщенных зерен ячменя. Пророщенные зерна улучшают качество рациона, в связи с тем, что при проращивании происходит биоактивация зерна. Толокно - продукт, изготовленный из предварительно пропаренных, высушенных, слегка обжаренных и очищенных зёрен овса. Но технология изготовления толокна и талкана очень непростая и достаточно трудоемка [1].

Один из путей в решении создания новых продуктов - разработка технологий комплексных порошкообразных концентратов из растительного сырья для приготовления напитков. Получение сырья из экструдата зерна овса и ячменя для производства зернового напитка путем его измельчения. Выявлено, что мука из экструдата зерна имеет высокие органолептические показатели и полностью соответствует требованиям нормативно-технической документации на данную продукцию, но не имеет достаточного потребительского интереса, поэтому нами предлагается добавление порошков из высушенных ягод, которые произведены путем измельчения сырья. В качестве сырьевых ресурсов растительного происхождения предлагается использовать порошки ягод черноплодной рябины, брусники и клюквы.

Ягода брусники – шаровидная красная сочная ягода, созревает в августе-сентябре. Брусника распространена по всему Красноярскому краю в равнинных и горных хвойных и хвойно-широколиственных лесах, в лесотундре [5,6].

Ягода клюквы – шаровидная, продолговато-яйцевидная или грушевидная, темно-красная, кисло-сладкая ягода диаметром 10-15 мм, созревание в августе-октябре. На территории Красноярского края известно свыше 26 местонахождений. Растет на сфагново-торфяных болотах, во мшистых лесах по берегам рек и в редких болотистых лиственных лесах [5,6].

В ягодах брусники и клюквы содержится небольшое количество калорий, это означает, что их можно использовать в диетическом питании. Также следует отметить, что и содержание жиров, сахара и углеводистых соединений в этих ягодах мало. При ежедневном употреблении клюквы в пищу, можно стабилизировать содержание холестерина в крови, а также значительно снизить нагрузку на сердце. Поэтому клюкву признают одной из самых полезных ягод.

Между собой ягоды брусники и клюквы очень похожи по своим полезным и лечебным свойствам. Эти ягоды употребляют при инфекционных заболеваниях, например, при инфекциях мочеполовой системы, простуде, гриппе; при вирусных и бактериальных инфекциях, так как брусника и клюква эффективно борются с бактериями, микробами, вирусами.

Особенно необходимо употребление данной ягоды (брусника, клюква) при наличии заболеваний сердечно-сосудистой системы, так как в плодах содержатся соединения, которые в несколько раз снижают риски возникновения тромбов, бляшек.

Однако есть у них и различные полезные свойства. Так, например, ягоду брусники назначают при заболеваниях печени, потому что она имеет желчегонное действие. Брусника помогает в усвоении кальция в организме. Активно назначают ягоду брусники при подготовке к беременности, так как она влияет на продуктивную функцию у женщин, так как она способствует восстановлению гормонального фона и способна поддержать «перегруженный» организм.

Сок ягоды клюквы назначают при онкологических заболеваниях молочной железы, раке кишечника и половых органов. Клюква помогает в лечении нестабильности нервной системы. Известно, что клюква предотвращает развитие кариеса и других зубных недугов.

Кроме того, клюква является отличным средством при атеросклерозе, варикозе и гипертонии – ягода повышает тонус сосудов, делает их эластичными, крепкими, устраняют повышенную ломкость мелких капилляров; при диабете – способствует укреплению иммунной системы; при отёчности конечностей – хорошо выводит из организма лишнюю жидкость за счет обладания умеренным мочегонным действием. Клюквенные морсы полезно пить для предотвращения инфаркта, инсульта, гипертонии.

Ягода черноплодной рябины – (или Арония черноплодная) – ягоды черного цвета с кисло-сладким вкусом и немного терпким привкусом. Черноплодная рябина богата витаминами А, С, Е, РР, группы В. В ней содержатся йод, железо, магний, медь, марганец, бор, фтор и другие макро- и микроэлементы, а также сахара, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества и другие полезные для здоровья соединения [7].

Не менее богата черноплодная рябина на лечебные свойства. Она активно назначается при онкологических заболеваниях, в том числе при раке желудка или кишечника. Научно доказано, что развитие опухолей в пищевод замедляется при употреблении ягод черноплодной рябины, а регулярное присутствие этих ягодок в рационе, способно снизить риск возникновения таких недугов. Назначается при снижении иммунитета, авитаминозе, а также в период восстановления после тяжелых болезней, в том числе и вирусного характера.

Черная рябина усиливает аппетит, при этом способна насыщать достаточно быстро и избавлять от ложного чувства голода. Потому доказана польза черноплодной рябины для людей, страдающих ожирением, булимией [2].

Анемия, атеросклероз, плохая свертываемость крови, заболевания эндокринной системы, в частности, болезни щитовидки, все это под силу ягодам черноплодной рябины. При сахарном диабете ягоды черноплодной рябины помогают стабилизировать глюкозу в крови, за счет наличия природных сахаров.

Кроме этого ягоды черноплодной рябины оказывает лечебное действие при таких болезнях как стафилококк, тиф, болезни кишечника вызванные, в том числе вирусами, кишечной палочкой.

Черноплодная рябина одна из небольшого количества видов ягод, оказывает лечебный эффект при глазных болезнях, таких как глазное давление, глаукома; при разных формах дерматитов, экзем и иных проблем с кожными покровами.

Подтверждением полезных и лечебных свойства является изучение химического состава вышеперечисленных ягод.

Химический состав в граммах на 100 г сухого вещества порошков из ягод брусники, клюквы и черноплодной рябины представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав порошков из ягод, в граммах на 100 г сухого вещества

Наименование ягоды	Белок, г	Жиры, г	Углеводы, г	Клетчатка, г	Сахара общие, г
Брусника	0,7	0,5	8,2	2,5	8,0
Клюква	0,5	0,2	3,7	3,3	4,4
Черноплодная рябина	1,5	0,2	10,9	4,1	8,5

В ходе исследований и сравнительного анализа определено, что порошок из черноплодной рябины богаче, по количеству основных пищевых веществ, порошка из брусники и из клюквы (см. табл.1). Содержание в черноплодной рябине общих сахаров больше на 0,5 г чем в бруснике, и значительно больше чем в клюкве – на 4,1 г.

По содержанию белка и углеводов брусника и клюква уступают черноплодной рябине (таблица 1). Однако, по содержанию жира, первое место занимает брусника – 0,5г против 0,2г клюквы и черноплодной рябины.

Клетчатки в черноплодной рябине также больше чем в бруснике и клюкве на 1,6г и 0,8 г соответственно. Клетчатка – это пищевые волокна, которые не расщепляются и не перевариваются в желудочно-кишечном тракте в процессе пищеварения. В последнее время ученые отмечают дефицит пищевых волокон в рационе питания современного человека, это вызывает необходимость обогащения ими различных продуктов.

Однако следует помнить, что при использовании пищевых волокон в профилактических целях нельзя допускать его избыточное введение, так как это может привести к нарушению обменных функций организма, снижая всасываемость незаменимых макро- и микроэлементов, а также некоторых водорастворимых витаминов. Норма потребления пищевых волокон – 30-50 г/сут.

Порошок из ягод получают путем высушивания. Прошедшую очистку ягоду подают в сушильный шкаф, ягода сушится при температуре 40-45°С и скорости движения воздуха до 2,46 м/с. Высушенная ягода загружается в аппарат для измельчения и далее полученный порошок отправляется на ситовой анализатор. Полученный порошок, проходящий по характеристикам размерности, направляется на фасовку и упаковку [3].

Порошки из ягод брусники, клюквы и черноплодной рябины имеют высокие органолептические показатели, и полностью соответствует требованиям нормативно-технической документации на данную продукцию. [8]

С экономической точки зрения производство продукции с использованием порошка из ягодного сырья, позволит улучшить органолептические показатели зернового напитка увеличив привлекательность продукта, а также это позволит оптимизировать затраты времени на производство основного компонента разрабатываемого нами зернового напитка.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что ягодный порошок, полученный путем измельчения сухих ягод, позволит улучшить вкусовые качества зернового напитка и создать продукцию, используемую для профилактического и лечебного действия, в том числе для производства комплексных порошкообразных концентратов для производства напитков с высокой пищевой ценностью.

## Литература

1. Гурских П.С. Исследование муки из экструдатов злаковых культур для производства зернового напитка / П.С. Гурских, М.А. Янова // статья, Красноярск, 2018.
2. Домашняя аптека: советы врача / И.А. Лившиц [и др.]. – Красноярск: РИМП «ВИТА», 1991. – 160 с.
3. Кожухарь Е.Н. Совершенствование технологии производства пищевых порошков из дикорастущих ягод брусники: автореф. дисс. ... к. т. наук. – Красноярск, 2016. - 19 с.
4. Кольман О.Я. Разработка технологий получения продуктов профилактического назначения с использованием выжимок дикорастущих ягод: дисс. к. с.-х. наук. – Красноярск, 2013. – 199с.
5. Лагерь, А.А. Фитотерапия /А.А. Лагерь; под ред. Г.В. Крылова. – Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1988. – 272 с.
6. Махов, А. А. Зеленая аптека: лекарственные растения Красноярского края/А.А. Махов – 3-е изд., испр. и доп. – Красноярск: Кн. изд-во, 1986. – 352 с.
7. Плоды, ягоды и пищевые растения Сибири в детском питании/ под ред. Е.И. Прахина. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1992. – 77 с.
8. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

УДК 664.6

### **РАЗРАБОТКА ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ С ПОРОШКОМ ИЗ ДАЙКОНА**

**Дэн Е.А., Присухина Н.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описан технологический процесс разработки рецептуры заварных пряничных изделий с добавлением порошка из корнеплода дайкона.

**Ключевые слова:** дайкон, пряники, пищевая ценность, питание, рецептура

### **DEVELOPMENT OF SCALDED GINGERBREADS WITH POWDER FROM DAIKON**

**Prisukhina N.V., Dan E.A.**

**Krasnoyarsk state agricultural university, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** In article technological process of development of a compounding of scalded gingerbread products with daikon powder addition is described.

**Keywords:** daikon, gingerbreads, nutrition value, food, compounding

Получение различных полуфабрикатов из растительного сырья и разработка на их основе обогащенных продуктов питания является перспективным направлением.

Порошкообразные полуфабрикаты могут использоваться в качестве наполнителей и обогатителей в продукты массового потребления [1,3].

Порошки, полученные с помощью инфракрасной сушки не содержат посторонних примесей, консервантов и красителей. Такой метод получения полуфабрикатов способствует их длительному хранению, микрофлора не развивается. Короткие волны инфракрасного излучения глубоко проникают в пищевые продукты, что позволяет максимально воздействовать на глубину в несколько сантиметров [2, 5].

Чаще всего порошки получают из овощного и фруктово-ягодного сырья, так как они обладают высокой пищевой ценностью [1].

В данной работе сырьем для обогащения кондитерских изделий выбран корнеплод редьки дайкон. Он обладает низкой калорийностью, содержит большое количество различных ферментов, минералов и витаминов. В отличие от черной редьки в дайконе нет горчичного масла, что делает его вкус более мягким.

Дайкон содержит достаточное количество солей кальция, выводящих из организма всю лишнюю воду и шлаки, калия (227 мг), такие микроэлементы как железо (0,4 мг), селен (0,7 мкг), сера (5 мг). В японской редьке присутствуют витамины С (до 30 мг), РР (2,8 мг), а также практически все витамины группы В. Таким образом, продукт является незаменимым средством при простудных заболеваниях, нарушениях работы пищеварительной и центральной нервной системы.

Благодаря энзимам, дайкон ускоряет обмен веществ и исключает процессы застоя и гниения в желудочно-кишечном тракте, жиры, белки и углеводы пищи легче усваиваются [4].

Целью работы является разработка заварных пряничных изделий с порошком из дайкона.

Порошок дайкона смешивается с мукой и далее заваривается сахаро-паточным или сахаро-медовым сиропом. Далее в соответствии с технологией замешивается тесто, формуется и выпекаются изделия. После охлаждения готовые изделия глазируются.

Порошок из дайкона вносили в изделия в количестве 2,4,6,8 %. За контрольный образец приняли рецептуру пряников «Пикантные». Готовые изделия исследовали по основным показателям качества и дегустационной оценки.

На рисунке 1 приведена диаграмма по результатам дегустационной оценки.

По физико-химическим показателям качества все образцы соответствовали требованиям ГОСТ 15810-2014. По органолептическим показателям с увеличением количества порошка дайкона появляется выраженный запах и вкус корнеплода. Цвет не меняется, поверхность без трещин, изделия с развитой пористостью.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее оптимальной является дозировка 4%. С дальнейшим увеличением появляется ярко-выраженный запах и вкус порошка дайкона, что негативно сказывается на потребительской способности.

В таблице 1 представлена рецептура заварных пряников с порошком дайкона.

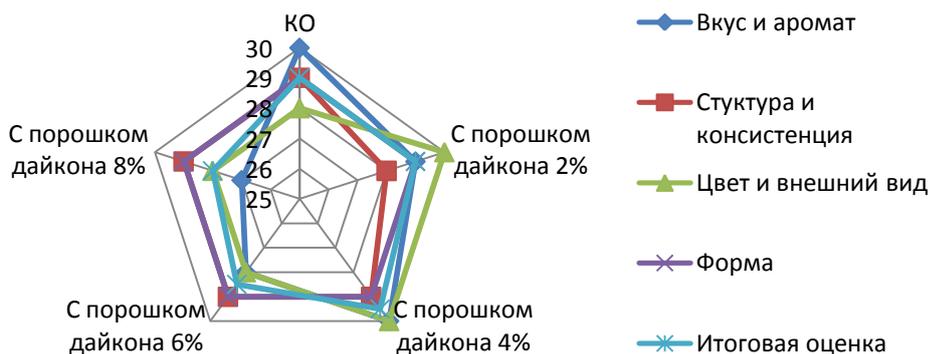


Рисунок 1 – Дегустационная оценка пряников с добавлением порошка дайкона

Таблица 1 – Рецептура пряников заварных с добавлением 4% порошка дайкона

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на загрузку, г	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
<b>Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т</b>					
Пряники	88,00	879,08	773,59	175,82	154,72
Сироп	78,00	142,09	110,83	28,42	22,17
Итого		1021,17	884,42	204,24	176,9
Выход	88,00	1000,00	880,00	200	176
<b>Рецептура полуфабриката – пряники на 879,08</b>					
Мука пшеничная 1-ого сорта	85,50	459,27	392,68	91,84	78,5
Мука пшеничная 1-ого сорта (на подпыл)	85,50	37,23	31,86	7,44	6,37
Сахар-песок	99,85	177,03	176,76	35,4	35,35
Майонез	76,00	68,07	51,73	13,62	10,35
Маргарин	84,00	29,80	25,03	5,95	5,0
Сыворотка молочная сгущенная	40,00	49,55	19,82	9,9	3,96
Патока	78,00	87,35	68,13	17,48	13,63
Меланж	27,00	14,37	3,88	2,89	0,78
Сода питьевая	50,00	1,50	0,75	0,3	0,15
Углеаммонийная соль	-	5,03	-	1,0	-
Порошок дайкона	94	19,13	17,98	3,83	3,6
Итого	-	948,34	788,59	189,65	157,7
Выход	88,00	879,08	773,59	175,82	154,72

Рецептура полуфабриката – сироп на 142,09 кг					
Сахар-песок	99,85	112,69	112,52	17,58	17,55
Выход	78,00	142,09	110,83	28,42	22,16

Расчет пищевой ценности контрольного образца и образца с порошком дайкона приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность пряников

Показатели	Пряники заварные (контрольный образец)		Пряники заварные (с порошком дайкона)	
	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	6,13	7,21	5,9	6,94
Жиры, г	8,04	10,05	8,0	10
Углеводы усвояемые, г	66,4	16,6	65,2	16,3
Неусвояемые, г	2,5	10	2,8	10,5
<b>Минеральные вещества</b>				
Na, мг	92,4	2,31	92,9	2,32
Ca, мг	23,93	2,99	24,0	3
K, мг	106,2	4,25	107,0	4,28
Mg, мг	25,4	8,47	25,4	8,47
P, мг	74,1	7,41	75,3	7,8
Cl, мг	12,4	0,25	12,4	0,25
Fe, мг	1,31	8,73	1,31	8,73
Mn, мг	0,6	12	0,6	12
Zn, мг	0,52	5,2	0,52	5,2
<b>Витамины</b>				
B1, мг	0,13	8,67	0,12	8
B2, мг	0,032	1,6	0,032	1,6
B6, мг	0,11	2,75	0,11	2,75
E, мг	3,64	12,13	3,64	12
PP, мг	2,27	15,13	2,27	15,13
Энергетическая ценность, ккал	362,48	12,72	356,4	11,51

Вывод. В результате проведенных исследований разработана рецептура заварных пряников с добавлением порошка дайкона в количестве 4%. При внесении добавки в пряниках появляется приятный привкус и запах корнеплода. В готовом изделии снижается количество усвояемых углеводов и повышается количество неусвояемых, что положительно воздействует на работу желудочно-кишечного тракта и снижается калорийность продукта. Физико-химические показатели качества соответствуют требованиям Гост. С увеличением дозировки порошка изделие приобретает ярко-выраженный специфический запах дайкона, поэтому снижаются потребительские свойства.

#### Литература:

1. Джабоева, А.С. Использование порошка в производстве продуктов специального назначения / А.С. Джабоева, А.С. Кабалоева, Л.Г. Шаова, Р.М. Жилова, Ф.Х. Карданова // Биологическое разнообразие Кавказа: материалы 7-ой международной конференции. - Теберда, 2005. - С.535-537.
2. Атаназевич, В.И. Сушка пищевых продуктов / В.И. Атаназевич – М.: ДеЛи, 2000. – 296 с.

3. Перфилова О.В. Использование порошков из плодовоовощных выжимок с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий // О.В. Перфилова, М.А. Митрохин. - Достижения науки и техники АПК. - № 8. – 2008. – С.48-50

4. Амелина, С.Е. Влияние комплекса факторов на продуктивность и биохимический состав дайкона. /С.Е. Амелина, А.А. Амелин, Д.Н. Кравчук, О.А. Соколов. // 11-я открытая научная конференция молодых ученых г. Пущино. Пущино, 1997. - С. 133-134.

5. Типсина Н.И.Использование растительного сырья в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий /Типсина Н.Н., Кох Д.А., Туманова А.Е. // Кондитерское и хлебопекарное производство. - 2014. № 3-4(148). - С. 42-43

УДК 664.65

### **РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**Зайцева И.И.<sup>1</sup>, Дерканосова Н.М.<sup>1</sup>, Лупанова О.А.<sup>2</sup>, Пономарева Т.В.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия**

**<sup>2</sup>ООО «Марс», Москва, Россия**

**Аннотация:** разработан способ получения сухого печенья типа крекер, обогащенного пищевыми волокнами из растительного сырья отечественного происхождения, прослоенного помадной начинкой с натуральным пищевым красителем из листовой массы амаранта сорта Валентина.

**Ключевые слова:** пищевые волокна, крекер, помадная масса, пищевой краситель, потребительские свойства.

### **DEVELOPMENT OF THE WAY OF INCREASE IN CONSUMER PROPERTIES OF FLOUR CONFECTIONERY**

**Zaitceva I.I.<sup>1</sup>, Dercanosova N.M.<sup>1</sup>, Lupanova O.A.<sup>2</sup>, Ponomareva T.V.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia**

**<sup>2</sup>ООО « Mars», Moscow, Russia**

**Abstract:** the method for producing dry cookies like cracker, enriched with dietary fibers from vegetable raw materials of domestic origin, interlayered with a fondant filling with natural food coloring of the leaf mass of amaranth varieties Valentine has been developed.

**Key words:** food fibers, craker, fondant mass, food coloring, consumer properties.

Мучные кондитерские изделия представляют собой группу высококалорийной продукции широкого ассортимента и принадлежат к числу часто потребляемых компонентов пищевого рациона. Существенным недостатком данной продукции является низкое содержание таких биологически ценных нутриентов, как минеральные вещества, витамины, пищевые волокна. Повышение биологической ценности, вкусовых достоинств, дальнейшего расширения ассортимента путем введения в состав мучных кондитерских изделий натуральных пищевых ингредиентов из отечественного сырья является важным аспектом формирования здорового питания населения, т.к. основную долю потребителей мучных кондитерских изделий занимает детская возрастная группа и молодежь.

В связи с чем, решение проблемы повышения потребительских свойств мучных кондитерских изделий посредством применения натуральных по происхождению сырьевых ингредиентов отечественного происхождения является актуальным направлением.

В работе в качестве обогащающих сырьевых ингредиентов использовали: пищевые волокна из выжимок мякоти тыквы сорта Мускатная, полученные по технологии низкотемпературного высушивания в вакууме, разработанной в ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» (проф. А.А. Емельянов); в качестве красителя помадной начинки для прослойки печенья – водно-спиртовой экстракт листовой массы амаранта сорта Валентина селекции Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур (проф. В.К.Гинс, П.Ф. Кононков) [3–6].

Пищевые волокна представляют собой измельченный, сыпучий продукт с дисперсностью частиц от 0,063 мм до 0,125 мм от светло-кремового до кремового цвета практически без запаха, с соответствующим тыквенным привкусом, с массовой долей влаги не более 6 %. обладают достаточно высокой водосвязывающей и жиросвязывающей способностью. При повышении температуры водосвязывающая способность пищевых волокон незначительно повышается, значения жиросвязывающей способности и растворимости от температуры не зависят. Результаты

исследований показали, что в диапазоне pH от 4 до 8 растворимость и водосвязывающая способность пищевых волокон стабильны. В состав пищевых волокон тыквы Мускатная входит: клетчатка – 19,6 %, гемицеллюлозы – 3,5 %, пектин – 5,4, минеральные вещества – 4,24 %, в т.ч. кальций – 160 мг/ 100 г, а также белковые вещества, крахмала, моно- и дисахаридов.

Изученные химический состав и физико-химические свойства пищевых волокон позволяют предположить как технологический, так и функциональный эффект от их введения в рецептурные составы мучных кондитерских изделий. Использование в качестве сырьевого ингредиента пищевых волокон из тыквы Мускатная в технологии мучных кондитерских изделий позволит улучшить структуру теста и пористость готовых изделий, интенсифицировать биотехнологические процессы, увеличить содержание в готовых изделиях пищевых волокон и минеральных веществ.

Водно-спиртовой экстракт представляет собой прозрачную жидкость насыщенного вишнево-красного цвета с легким травянистым запахом, устойчив в широком диапазоне pH – от 2 до 12, сохраняет цвет в процессе длительного хранения при низких температурах, содержит физиологически активные вещества. Данные свойства натурального красителя из амаранта позволяют рекомендовать его использование в технологии кондитерских изделий с целью улучшения их потребительских свойств взамен часто применяемых синтетических красителей.

Для исследования взаимодействия различных факторов на качество крекера с пищевыми волокнами тыквы сорта Мускатная и помадной массы с натуральным пищевым красителем из листовой массы амаранта был применен полный факторный эксперимент<sup>2<sup>3</sup></sup> и<sup>2<sup>2</sup></sup> [1,2].

В процессе проведения исследований определены оптимальные дозировки пищевых волокон для крекера и пищевого красителя для помадной начинки на основе комплексной оценки качества. Комплексную оценку качества проводили по 5-балловой шкале с градацией 0,5 балла. Выработанный по новой разработанной рецептуре образец прослоенного печенья имел равномерный, выраженный кремевый цвет с золотистым оттенком, приятный тыквенный запах и привкус, гладкую маслянистую поверхность. Помадная прослойка – приятный запах и легкий травянистый привкус, равномерную нелипкую поверхность, светло-розовый оттенок, мягкую мелкодисперсную консистенцию (рис.1).



Рисунок 1 – Прослоенное печенье с помадной начинкой

С целью определения влияния параметров хранения на качество готовых изделий образцы были заложены на хранение сроком на 6 месяцев. В процессе хранения изучали органолептические, физико-химические и микробиологические показатели образцов прослоенного печенья. В течение всего заявленного срока вкус и запах, цвет печенья не изменились, изделия не имели постороннего запаха и привкуса, вид в изломе - пористая хрупкая структура. По физико-химическим показателям отмечалось незначительное уменьшение влажности.

Таким образом, разработанный способ повышения потребительских свойств сухого печенья позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий с улучшенными органолептическими свойствами, пищевой и биологической ценностью.

## Литература

1. Воронина О.А. Математические основы планирования и проведения эксперимента. [Текст]: учеб.пособие / О.А. Воронина - Орел: ОрелГТУ – 2007. – 124 с.
2. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента/ Ю.П.Грачев, М.Ю.Плаксин. – М.:ДеЛипринт, 2005. – 296 с.
3. Дерканосова Н.М. Разработка способов получения и применения натурального пищевого красителя [Текст] / Дерканосова Н.М., Гинс В.К, Лупанова О.А., Андропова И.И.– Техника и технология пищевых производств. – 2015.– № 1(36). – С.18-22.
4. Дерканосова Н.М. Перспективы применения амаранта как пищевого красителя кондитерских изделий [Текст]/ Дерканосова Н.М., Гинс В.К, Гинс М.С. Лупанова О.А. – Товаровед продовольственных товаров. – 2013. - №11. – С.11-15.

5. Емельянов А.А. Ресурсосберегающая переработка плодово-ягодного сырья при пониженных температурах [Текст]/ А. А. Емельянов. – Пищевая промышленность. – 2009. – № 7. – С. 28–29.

6. Емельянов А.А. Низкотемпературное фракционирование растительного сырья [Текст] / А.А. Емельянов //Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: [Электронный ресурс]. – Материалы III международной научно-практической интернет- конференции 15 ноября – 15 декабря 2013 г. / Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной, д-ра техн. наук, доц. Г.А. Осиповой. – Орёл: Госуниверситет – УНПК, 2013. – С. 13–18.

УДК 67.05

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАМЕСА ТЕСТА**

**Коровина В.А., Сепик Е.О.**

**Научный руководитель д.с-х.н, профессор Невзоров В.Н.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье представлен материал по модернизации оборудования для замеса теста.

**Ключевые слова:** Технологический процесс, замес теста, патентные исследования, технические решения.

### **MODERNIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF KNEADING**

**Korovin V. A., Sepic, E. O.**

**Scientific Director D. s-H. N., Professor Nevzorov V. N.  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Summary:** The article presents the material for the modernization of the equipment for kneading.

**Keywords:** Technological process, kneading test, patent research, technical solutions.

Хлебопекарная промышленность России является одной из самых важных отраслей пищевой индустрии, которая удовлетворяет спрос населения на хлебобулочные изделия, решает комплекс задач в применении передовых технологий и современного оборудования. Основное внимание уделяется улучшению качества продукции, рациональному использованию ресурсов и сырья, повышению производительности технологических линий. Решение таких задач невозможно без автоматизации производства на основе современных информационных технологий, передовых достижений в теории и практике автоматизированного управления.

При изготовлении хлебобулочных изделий одной из важнейших технологических операций, от которой зависит дальнейшая технологическая стадия и качество готового изделия является замес теста. В процессе замеса муки, воды, соли и дрожжей, образуется однородная масса с определенной структурой, в которой происходят важные процессы: физические, биохимические и коллоидные. В образовании теста из пшеничной муки ключевую роль играют белковые вещества. Белки пшеничной муки поглощают влагу, набухают, образуют клейковинный каркас, который определяет эластичность и растяжимость теста. В тесте в белковый каркас вкраплены зерна крахмала и частички оболочек зерна. Крахмал связывает 30 % воды от своей массы.

Известно что, в муке крахмала значительно больше, чем белков, количество воды, связанное белками и крахмалом, примерно равно. Одновременно в тесте образуется две фазы жидкая и газообразная, образованная за счет удержания пузырьков воздуха, в атмосфере которого происходит замес, и за счет углекислого газа, выделяемых дрожжами. От соотношения фаз зависят физические свойства теста. В тесте также проходят биохимические процессы под воздействием ферментов муки и дрожжей. Вследствие биохимических, коллоидных и физических процессов увеличивается количество веществ, способных переходить в жидкую фазу теста, это приводит к изменению его реологических свойств. Обеспечение непрерывности биотехнологических процессов происходящих при замесе теста, обеспечивает механическое воздействие месильного органа на тесто, что способствует набуханию белков и образованию каркаса теста губчатой структуры, что улучшает физические свойства теста.

Технологический процесс изготовления хлебобулочных изделий представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства хлебобулочных изделий.

Учитывая важность и энергоёмкость технологического процесса замеса механическими тестомесами, были выполнены научные работы по разработке нового оборудования с повышенной производительностью, сниженной энергозатратностью за выполнение рабочей операции, уменьшения габаритных размеров и массы оборудования. Для обоснования конструкции нового тестомеса были выполнены патентные исследования, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Патентные исследования тестомесильных машин

Наименование патента	Номер патента	Техническая новизна патента	Формула изобретения
Тестомесильная машина	2129789	Снижение усилия при удалении месильного рычага из дежи, удобства использования, повышение качества замеса теста.	Изобретение, содержащая дежу с приводом, включающим вертикальный вал с планшайбой, и месильный рычаг, расположенный на вертикальном валу привода месильного рычага, отличающаяся тем, что привод месильного рычага содержит ротор, выполненный в виде цилиндрического барабана с вертикальным валом, при этом на барабане имеется профильный паз, связанный с вертикальным валом месильного рычага посредством ролика, расположенного на пальце, установленном на конце вертикального вала перпендикулярно его продольной оси, оба привода кинематически связаны первый со вторым посредством установленных на вертикальном валу привода дежи и вертикальном валу ротора зубчатых колес таким образом, что передаточное число не является целым числом и равно, например, 2,2.
Тестомесильная машина	2475027	Непрерывное перемешивание с последующим перемещением массы теста, исключено образование непромешанного теста, т.е. «мертвых зон».	1. Тестомесильная машина, содержащая дежу, цилиндрической формы, и месильный орган, отличающаяся тем, что месильный орган выполнен в виде установленного по центру дежи полого вращающегося вала, на котором равномерно сверху вниз установлены три пары месильных лопастей, составляющей 0,8 диаметра внутренней ёмкости дежи, размещенных под углом 60° относительно друг друга. 2. Машина по п.1, отличающаяся тем, что тестомесильные лопасти сделаны полыми и обладают продольным пазом с отверстиями.

Смеситель-взбиватель	2104652	Упрощение конструкции, исключает аварийные ситуации при настройке конечных выключателей для остановки дежи в верхнем или нижнем положении.	<p>1. Смеситель-взбиватель, включающий вертикальный цилиндр с водяной рубашкой, крышкой и выпускным клапаном, рабочий орган и привод, отличающийся тем, что рабочий орган сделан в виде крестовины, состоящей из втулки со сферическим наконечником, и стержней, равнорасположенных на внешнем диаметре втулки с шарнирно установленными на них попарно разновысокими лопастями, причем на стержнях с обеих сторон от лопастей закреплены упоры, таким образом, что при опоре на них все стороны лопасти устанавливаются под разными углами атаки.</p> <p>2. Смеситель-взбиватель по п.1, отличающийся тем, что лопасти выполнены быстросъемными.</p> <p>3. Смеситель-взбиватель по п.1, отличающийся тем, что привод выполнен реверсивным.</p>
Планетарный смеситель вязких материалов	2253507	Снижение массы конструкции, уменьшение пусковых нагрузок на приводной двигатель, повышение качества и производительности процесса перемешивания.	<p>1. Планетарный смеситель, содержащий приводной двигатель, корпус с расположенными внутри него месильными органами, упругие элементы, передаточный механизм и планетарный механизм, включающий водило, центральную шестерню и установленные с ней в зацеплении сателлиты, различаются тем, что сателлиты снабжены балансами, которые соединяются с последними через упругие элементы, передающие крутящий момент, а месильные органы закреплены эксцентрично на балансах, образуя с ними узлы, уравновешенные относительно осей сателлитов.</p>
Тестомесильная машина	1771641	Упрощение конструкции и улучшение качества замеса.	<p>Предлагаемое изобретение, содержащая дежу, месильный орган, включающий установленные с возможностью вращения две рамки и привод, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции и улучшения качества замеса, дежа установлена неподвижно, привод включает планетарный механизм с двумя выходными валами, первый из которых установлен по оси дежи, рамки смонтированы на последних, при этом рамка, установленная на осевом валу, имеет вырез в нижней части для прохода другой рамки, а на водиле планетарного механизма установлен скребок.</p>

Анализ таблицы 1 показал, что разработанные технические решения по вышеперечисленным патентам имеют следующие недостатки: низкая производительность, высокая энергоемкость и отсутствие высоких показателей качества продукции из-за неполного непромеса теста и наличие непромеса. При разработке новой конструкции тестомеса за аналог принят патент №2475027, а за прототип №1771641. Новая конструкция тестомеса в общем виде представлена на рисунке 2.

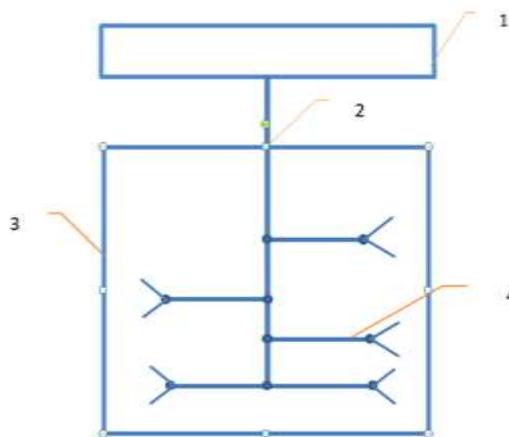


Рисунок 2 – Разработка новой конструкции тестомеса  
1-привод механизма тестомеса; 2-приводной вал; 3-корпус; 4- подвижные лопасти.

Полностью кинематическая схема работы тестомеса не раскрывается в связи с подачей всех нормативно-конструкторских документов в Роспатент для оформления патента на изобретение.

### Литература

1. Самойлов В.А. Новое оборудование для переработки зерновых культур в пищевых продуктах / В.А. Самойлов, А.И. Ярум, В.Н.Невзоров, Д.В. Салыхов. – Красноярск: Красноярский ГАУ,2017.-197 с.

2. Мацкевич, И.В. Совершенствование технологических параметров перемешивания теста / И.В.Мацкевич, В.Н.Невзоров // Современные проблемы здорового питания. Инновации и традиции: материалы международной научно-практической конференции (11-12 ноября 2014.).-Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова,2014.-С.202-204.

3. Мацкевич, И.В. Совершенствование технологии и оборудования для приготовления теста/ И.В. Мацкевич, В.Н.Невзоров, В.А. Самойлов, А.И.Ярум // Наука и образование : опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции.-Красноярск,2013.-Часть 2.-С.119-121.

4. Мацкевич, И.В. Методика расчета интенсивности перемешивания теста / И.В. Мацкевич, В.Н. Невзоров // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической и научно-методической конференции с международным участием. Часть 2. Инновации в научно-практической деятельности (18-27 апреля 2011г.).-Красноярск,2011.-С.8-10.

УДК 364.11(571.51)

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Масягина Р.Д.**

**Научный руководитель Н.Н. Типсина,  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье обсуждаются возможные перспективы использования мелкоплодных сортов яблок, произрастающих в Красноярском крае. В статье так же приведены результаты исследования химического состава и содержания биологически активных веществ [1]. Произведен литературный обзор по ассортименту сортов мелкоплодных яблонь, произрастающих на юге Красноярского края. В литературном обзоре приведена ботаническая характеристика мелкоплодных яблонь разных сортов.

**Ключевые слова:** мелкоплодные яблоки, переработка, садоводство, питание, витамины, пектин, биологически активные вещества.

### **PROSPECTS FOR USE CHARACTERISTICS OF VARIETY APPLES SMALL-FRUITED IN SOUTHERN KRASNOYARSK REGION**

**Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
N.N. Tipsina, R.D. Masyagina**

**Abstract:** *The article discusses possible prospects for using small-fruited varieties of apples that grow in the Krasnoyarsk Territory. The article also contains the results of a study of the chemical composition and content of biologically active substances [1]. Produced a review of the literature on the assortment of apple small-fruited varieties grown in the south of the Krasnoyarsk Territory. In the literary review, botanical characteristics of small-fruited apple trees of different varieties are given.*

**Keywords:** *Small-fruited apples, processing, gardening, nutrition, vitamins, pectin, biologically active substances.*

Перспективным направлением развития пищевой промышленности является обеспечение населения продуктами функционального назначения за счет использования местных сырьевых ресурсов растительного происхождения. В Красноярском крае произрастает множество плодов, богатых биологически активными веществами, имеющих актуальные вкусовые качества. Именно благодаря полезному действию на организм человека и возможности выращивания в Красноярском регионе мелкоплодные яблоки, можно использовать в профилактических целях и для функционального питания населения. В Сибири резко континентальный климат. На территории Красноярского края он суровый, но на юге Сибири в Минусинской котловине, (на юге Красноярского края), природные условия позволяют выращивать фруктовые деревья. Почвы и растительность Южной Сибири являются естественными ресурсами для произрастания яблонь, ранетки, ягод клюквы, брусники, смородины, д.р. На территории края произрастает более 450 видов растений. Средняя температура в зимнее время года от -30 до -36 °С на севере и Среднесибирском плоскогорье и от -18 до -22 °С в районах Енисейска, Красноярска и на юге. Лето в центральных районах умеренно теплое до +20 °С на юге.

Продолжительность безморозного периода в Красноярске от 73-76 суток до 103-120 суток. Количество летних осадков колеблется от 200-300 мм в год на Среднесибирском плоскогорье и 800-1200 мм на северных склонах гор Южной Сибири; в межгорных котловинах южной части - 250-300 мм. Главным фактором в здоровье человека, проживающего в таком районе, является сбалансированное питание для поддержания обмена веществ. Поэтому будет правильно развивать пищевое производство с учетом региональных особенностей и местной сырьевой базы.

В Красноярском крае произрастает довольно много сортов яблок и мелкоплодных яблок. Большинство сортов районированы относительно погодных условий и почв Сибири. Наиболее популярные сорта крупного яблока это сорта яблони - Любимец Никифорова, Багрянка Кашенко, Сеянец пудовщины, Сеянец Кравченко, Сибирская заря, Сибирская звезда, Сибирское золото, Минусинское десертное, Минусинское красное, Тубинское, Баяна, Синап минусинский, Мартьяновское, Минусинское летнее. Яблоки этих сортов активно употреблялись для изготовления повидла, мармелада, столовых вин. Так же яблоки использовались в переработанном виде как ингредиент при изготовлении фруктовых чаёв и входили в смеси из сухофруктов при приготовлении компотов [4].

Но вместе с тем даже при определённых видах сланцевых яблонь с низкорастущей кроной, сохранить ствол деревьев и его нижние ветви от грызунов и морозов в северных районах Красноярского края достаточно проблематично. Распространения садовых хозяйств в послевоенных колхозах и совхозов имело место в южных районах края: на территориях современной республики Хакасия, Минусинском, Шушенском, Курганинском районах на почвах по своему составу, расположенных произрастанию яблонь. На сегодняшний день до сих пор действующим и плодоносящим садом остался сад в Алтайском районе, Хакасии, так называемый Летниковский сад.

С введением в повседневную жизнь садоводческих дачных участков в 60-е и 70-е годы в СССР активное распространение получили мелкоплодные яблоневые сорта яблоневых культур. Популярность они получили в связи с обильной плодоносностью, устойчивостью к температурным изменениям, достаточной терпимостью к дефициту или переизбытку увлажнения, сопротивляемости во внешней агрессивной среде. Вместе с тем плоды ранета в сибирских условиях отличаются замечательными качествами при приготовлении джемов, варенья, мармелада и других продуктов переработки.

Особо популярными сортами мелкоплодных яблок на юге Сибири являются Магистральное, Фонарик, Даурия, Диво, Пальметта, Сибирский сувенир, Память Исаева.

Привлекательным для потребителя как в мелких объемах, а именно в личных хозяйствах, так и в больших объемах - предприятиях, перерабатывающих промышленности, ранетка является ещё и потому, что её плоды имеют ещё и разнообразные характеристики. Сорт белых наливных ранетов имеет мягкую крахмалистую консистенцию, быстро и хорошо развариваются и пригоден для изготовления повидла. Сорт ранета «Воспитанница» имеет твердую структуру, мало повреждаются, и может стать сырьём для приготовления компотов, удобен для длительной консервации [3].

Хотелось бы подробнее разобраться в полезных свойствах мелкоплодных яблок, выделить их химические составляющие и акцентировать витамины, представляющие эти плоды как значимые для повседневного рациона питания.

В качестве объекта исследования были выбраны плоды мелкоплодных яблок «Добрыня», «Ранетка пурпуровая» и «Фонарик» [2, 6, 7].

Плоды ранетки «Пурпуровая» (рис.3) Плоды мелкие, около 10 г, репчатой формы, кожи-темно-пурпуровая, мякоть плотная, сочная. Ранетку пурпуровую используют для изготовления компотов, варенья, джема.

По массе ранетка «Добрыня» - (12- 14 г), одномерные, плоской формы, ребристые, темно-пурпуровой окраски, с налетом. Мякоть зеленоватая, с красными прожилками, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса, с терпкостью. Замороженные плоды после оттаивания хороши в свежем виде. Из них получается хорошие соки.

Ранетки сорта «Фонарик» мелкие, овальные, средней одномерности, цвет пурпурно - малиновый. Кожица гладкая, с налетом. Мякоть плода розовато - желтоватая с красными прожилками, очень сочная, средней плотности, сладко - кислого вкуса, имеет слабый аромат.

Сведения о химическом составе мелкоплодных яблок, произрастающих на территории Красноярского края, представлены в таблице 1 [6].

Таблица 1 – Химический состав свежих плодов мелкоплодных яблок

Параметр биологически активных веществ	Наименование сорта		
	Добрыня	Ранетка пурпуровая	Фонарик
Общий сахар, %	9,52±0,86	6,98±0,18	9,13±0,18
Сухие вещества, %	21,2±0,31	20,6±1,73	19,6±1,50
Витамин С, мг/%	21,5±1,74	21,5±1,91	47,9±30,6
Содержание пектина, %	2,31	1,04	2,11
P-активные вещества, мг/%	421,09	571,35	128,34
Титруемая кислотность, °	78,46	2,99±0,08	1,84±0,28

Установленный химический состав и содержание биологических активных веществ Сибирских ранеток служит основанием для использования и применения плодов в производстве пищевых продуктах.

Мелкоплодные сорта яблок по вкусу, конечно, далеки от среднерусских крупноплодных сортов, поэтому для лечения и профилактики гипертонии их целесообразно переработать на сок, которым можно пользоваться и в зимнее время.

Хотя из-за мелких и небольших размеров ранета, переработка его усложнена, но в то же время современные технологии позволяют освоить сортировку, очистку и подготовку плодпереработки на достаточно высокой скорости и в достаточно больших объемах. Подкупает дешевизна этого распространенного фрукта, его экологическая чистота, насыщенность витаминами, оригинальность вкусов и заинтересованность частных содовых хозяйств в активном сбыте. При правильном подходе в рекламной работе промоушен изделий из ранета будет соединяться с доверием покупателя к продукту известному каждому сибиряку, и желанием попробовать его в промышленной версии. Что обещает достаточно активный спрос и прибыль.

В каком сегменте производственной цепочки может произойти удешевление продукта? Первое, это доставка мелкоплодных яблок на перерабатывающие предприятия частным лицом заинтересованном в сбыте. Так называемый самозавоз - это экономии ГСН (Государственная Налоговая Служба) со стороны предприятия. Второе, это более низкая цена в сравнении с крупными сортами яблок, так как в их цену входит доставка по железной дороге или крупногабаритным транспортом. Но и это еще не всё в деле успешной реализации продукта из мелкоплодных яблок. Надо отметить, что это достаточно новый продукт в массовом производстве, но хорошо знакомый продукт в частном секторе.

Правильным маркетинговым ходом было бы назвать повидло из ранеток, упакованное в небольшие баночки с бумажным подвязанным верхом назвать Бабушкино варенье снабдив надписью: «Экологически - чистые продукты Сибири Ранет Даурия». Уже сам вид ярко красного повидла с адресом и теплым слоганом названия будет привлекательным для населения, уставшего от агрессии химических наполнителей в пищевой продукции.

Так же правильно было бы размещение чипсов из ранета в аптеках районных центров и городов с надписью: «Экологически - чистые продукты Сибири» «Чипсы из ранета».

Хорошим спросом сегодня пользуется продукты для детей. Покупатель видит в этих продуктах особый подход производителя и безусловной полезности и экологической чистоте пищевых изделий. На этой волне может быть создана линейка мармелада ранетки «Фонарик», потому что данный сорт яблок популярен и полезен витаминами и активными веществами.

В ходе работы произведен литературный обзор по ассортименту мелкоплодных яблонь, произрастающих на юге Красноярского края. Из таблицы химического состава ранеток видны данные

о содержании биологически активных веществах. Плоды полезны, так как установлено более высокое содержание витаминов, титруемых кислот, пектиновых веществ, в сравнении с крупноплодными яблоками. На сегодняшний день мелкоплодных сорта яблок на территориях Урала, западной и восточной Сибири широко распространены и продукция из них в личных хозяйствах и семьях утвердилось легко и прочно. При определенной логической схеме наряду с традиционными продуктами перерабатывающих предприятий вполне реально разнообразить их палитру продукцией из доступного, полезного и экологически чистого сырья - ранета самых разных сортов с добрым десятком вкусовых разновидностей.

#### Литература

1. Кох Ж.А., Кох Д.А. Berberissibiricapall, как перспективное сырье для производства ликеров // Вестн. Красноярского гос. аграр. ун-та. - 2017. - № 1. - С. 120-124.
2. Петличная Л.И. Выделение берберинов- оснований из его солей и экстрактов барбариса обыкновенного // Современные проблемы фармацевтической науки и практики: тез. докл. - Киев, 1972. - С. 404-405.
3. Типсина, Н. Н. Перспективный полуфабрикат из мелкоплодных яблок Сибири / Н. Н. Типсина, Н. В. Присухина, А. Е. Туманова // Хранение и переработка сельхоз. сырья. - 2011. - № 6. - С. 64-66.
4. Типсина, Нэлля Николаевна. Технологии получения и применения функциональных продуктов из мелкоплодных яблок Восточной Сибири: автореф. дис. дратехн. наук: 05.18.01: защищена 15.10.2010 / Нэлля Николаевна Типсина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2010. - 30 с.
5. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2009. № 1. С. 152-155.
6. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Технология получения пектиносодержащих продуктов из мелкоплодных сибирских яблок / Н.Н. Типсина, Н.В. Цугленок, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2007. - 191 с.
7. Ушанова В.М., Лебедева О.И. Основы научных исследований. - Красноярск, 2003. - 98 с.

УДК 633.853.52

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ

*Матиенко Ю.В.*

*Научный руководитель: д. с.-х. н., профессор Невзоров В.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** В статье описывается соя в качестве растительного сырья, патентные исследования и процесс производства соевого молока.

**Ключевые слова:** соя, белок, масло, производство, процесс, молоко, продукты, посевы, урожайность.

#### MODERN SOYI PROCESSING TECHNOLOGIES

*Matienko Yu. V.*

*The supervisor of studies: d. Professor Nevzorov V. N.*

*Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia*

**Annotation:** The article describes soy as a vegetable raw material, and the process of soy milk production.

**Key words:** soybean, protein, oil, production, process, milk, products, crops, yield.

Соя – это однолетнее, травянистое растение, вид рода соя семейства бобовые, и относится к сельскохозяйственным культурам и широко используется для производства продуктов питания. Эта культура зародилась в Юго-Восточной Азии, а в настоящее время распространена по всему миру. Основной причиной ее распространения стали, содержащиеся в сое, масло и белок.

Большую роль в распространении сои сыграла, опубликованная в 1878 году, книга Хэберладта «Возможности выращивания сои в Европе». Затем, до 1920 года проводились исследования, направленные на выяснение пригодности отдельных сортов сои для определенных климатических зон. В 1883 году в Вене было проведено совещание ученых-специалистов, посвященное сое и ее пищевым качествам [1,2].

В настоящее время посевные площади и сборы сои в России имеют тенденцию к росту. Основное производство этой масличной культуры сосредоточено в регионах Дальнего Востока. В

2017 году наибольшие площади были засеяны соей в Амурской области – 964,7 тыс. га., Приморском крае – 290,2 тыс. га., и Белгородской области- 211,2 тыс. га.

Согласно планов на 2018 год по Министерству сельского хозяйства РФ, посевные площади под сою будут увеличены, и соя может стать конкурентоспособной и перспективной экспортной позицией России на мировом рынке [3,4].

Выполненные наблюдения за ходом роста сои показали, что соя является неприхотливой культурой, а так же, что ростки сои имеют устойчивость к болезням и вредителям, легко переносят повышенную или недостаточную влажность почвы, заморозки, небольшие отклонения в кислотности почвы [5]. Другие авторы, напротив, относят сою к наиболее требовательному растению к условиям произрастания по сравнению с другими культурами; легко заглушается сорняками, хорошо растет только на рыхлых почвах, влаголюбива [6]. Требовательность к условиям произрастания, во многом зависит от сорта сои, и адаптированности его к соответствующему региону. Наиболее распространенные урожайные сорта сои приведены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Урожайность сортов сои

Сорт	Вегетационный период, дней	Потенциал урожайности т/га	Содержание в семенах, %		Высота растения, см.
			белка	масла	
Хаджибей	114	3,0-4,11	36,9	21,8	96
Успех	120-130	2,8-3,94		23-26,8	85,8
Аркадия одесская	105-115	2,5-3,6	38,6	19	100
Корсак	120-125	2,4-2,53	38,4-40,1	20,3-21,9	110-140
Княжна	102-113	2,44	39,4-40,5	19,45-21,4	75-105
Коннор	101	2,35	37,5-41,2	20-20,8	79
Альтаир	95-100	2,3-3,3	43	20	60-70

Анализ таблицы 1 показывает, что наибольшую урожайность имеет сорт «Хаджибей», однако, важным фактором для использования других сортов сои является содержание в них большего количества белка и масла. Кроме урожайности для фермера важно и другое свойство культуры – вегетационный период. Чем раньше получен урожай, тем скорее можно использовать полученное сырье и тем скорее освободится участок. В таблице 2 приведены сорта сои самые раннеспелые и высокоурожайные [7].

Таблица 2 – Раннеспелые и высокоурожайные сорта сои

Сорт	Вегетационный период, дней	Потенциал урожайности т/га	Содержание в семенах, %		Высота растения, см.
			белка	масла	
Билявка	75-80	4	39-42	20-24	75-105
Аннушка	80-85	4	40-43,2	18-21	80-110
Анастасия	87-95	3,0-4,99	40-42	18-20	80-130

Семена сои в просторечии называют «соевые бобы». Они являются широко востребованным продуктом с массой вариантов использования.

Из-за высокого содержания белка, одно из важнейших свойств сои – возможность использования ее в качестве растительного заменителя продуктов животного происхождения. В состав сои входит весь набор аминокислот.

Кроме того, соя богата витаминами группы В, С и Е, омега-3, лецитином, холином и другими веществами необходимыми для здоровья человека.

Известно множество способов приготовления самых разнообразных продуктов питания при переработке сои. Один из таких продуктов – соевое молоко.

Соевое молоко – сок, полученный из семян сои, имеющий внешний вид и вкус, напоминающий коровье молоко. Может употребляться в натуральном виде и входить в состав других продуктов питания: выпечки, каш, соусов. Состав минеральных веществ приведен в таблице 3 [8].

Таблица 3 – Состав минеральных веществ, входящих в 100 гр. соевого молока

Название	Количество, мг.
Кальций	15,00
Фосфор	45,00
Калий	130,00
Магний	20,00
Натрий	15,00
Железо	0,50
ИТОГО	225,5

Анализ ранее выполненных научных работ и обобщение опыта работы предприятий по переработке сои, позволили сформировать технологическую схему производства соевого молока (рисунок1)

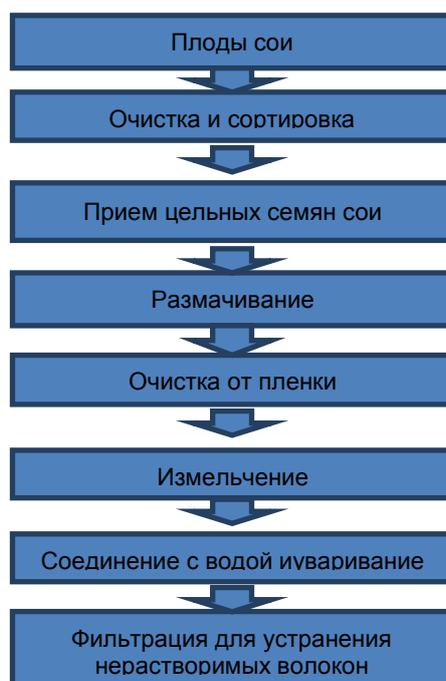


Рисунок 1 – Технологическая схема производства соевого молока

Анализ последовательности, выполняемых рабочих операций по технологической схеме, приведенной на рисунке 1, показывает, что для повышения производительности и качества получаемого соевого молока необходимо дальнейшее совершенствование способов производств. С целью модернизации технического процесса производства соевого молока были выполнены патентные исследования, результаты которых приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Патентные исследования способов производства соевого молока

п/п №	Наименование изобретения	Номер изобретения	Цель изобретения	Техническое решение
1	Способ производства соевого молока	2142712	Упрощение и удешевление технологического процесса, повышение качества производства соевого молока, непрерывность процесса, отсутствие "бобового привкуса", запаха, горечи.	В способе производства соевого молока, предусматривающем промывание соевых бобов, тепловую обработку в водном растворе бикарбоната натрия, четырехкратное измельчение в жидкой среде, экстракцию белка и водорастворимых компонентов, разделение пастеризацию и охлаждение, причем процесс производства соевого молока выполнен циклами, при этом тепловую обработку, измельчение, экстракцию, разделение и пастеризацию проводят непрерывным потоком при постоянной температуре 85-90оС, причем промывание соевых бобов проводят в течение 10-15 мин при температуре 20-25оС

				с последующими тепловой обработкой в течение 90-95 мин, измельчением шестнадцатикратно, экстракцией и разделением в течение 9-11 мин, пастеризацией в течение 1-2 с и охлаждением до температуры 5-8оС при рН 7,0.
2	Способ изготовления соевого молока	2030883	Улучшение качества соевого молока за счет уничтожения "бобового" привкуса.	Соевую суспензию помещают в поле токов сверх высокой частоты /СВЧ/ и с момента закипания выдерживают 30-35 мин.
3	Способ получения соевого молока	2163446	Разработка способа производства соевого молока длительного хранения с высокими органолептическими характеристиками.	Соевые бобы промывают водой, имеющей температуру от 28 до 38оС, замачивают промытые соевые бобы в воде при температуре от 18 до 25оС в течение от 5 до 8 часов, добавляют порцию воды, нагревают до температуры от 45 до 55оС и измельчают соевые бобы в течение времени, достаточного для получения суспензии бобов в воде с последующей варкой при температуре от 100 до 110оС. Полученную суспензию фильтруют и отжимают, предпочтительно, с использованием фильтр-пресса. Полученное соевое молоко охлаждают до температуры 40-50оС и добавляют в охлажденное соевое молоко флавоноиды в количестве, достаточном для стабилизации белков. Предпочтительно, измельчение соевых бобов и варку осуществляют в размольно-варочном аппарате. Преимущественно, в качестве флавоидов используют таннины или рутин. В этом случае количество используемых флавоидов составляет от 400 до 700 мг на литр готового продукта.
4	Способ приготовления соевого молока	2262239	Повышение качества соевого молока при увеличении производительности процесса приготовления соевого молока	Способ приготовления соевого молока, характеризующийся тем, что семена сои очищают, замачивают в активированной воде при рН 10-12 и температуре 50-65°С в течение 80-90 мин до влажности семян 20-25%, а процесс мокрого измельчения осуществляют в присутствии активированной воды при 100-110°С с последующей фильтрацией.
5	Способ получения соевого продукта	2160543	Улучшить качество соевых продуктов за счет уничтожения "бобового" привкуса, получить продукт с высокими органолептическими показателями и увеличить выход продукта.	После очистки и шелушения проводят калибровку бобов, подбирая их по размеру, что позволяет существенно повысить эффективность термической обработки. Двухстадийная термическая обработка (с температурой не ниже 98оС до измельчения бобов с выдержкой 5-15 минут и нагревание до температуры 75-105оС после измельчения) позволяет полностью инактивировать ферменты, присутствующие в сое (уреазу, липоксидазу, ингибитор трипсина). Термообработка позволяет также снизить способность фитиновой кислоты, содержащейся в семенах, понижать усвояемость минеральных веществ (прежде всего кальция), переводя ее в связанное состояние. Более низкая температура обработки не обеспечивает удаление

				"бобового" привкуса и детоксикацию вредных для организма веществ. Более высокий нагрев не улучшает качество готового продукта, приводя к увеличению энергозатрат и стоимости продукта.
--	--	--	--	--

Анализ выполненных патентных исследований, проведенный в таблице 4, показал, что для получения соевого молока используются различные способы переработки семян сои. Наиболее перспективным методом переработки является способ получения соевого молока по патенту РФ № 2163446. Для реализации данного способа необходимо провести дополнительные научные исследования с целью большего улучшения полезных свойств и вкусовых характеристик конечного продукта и увеличения его привлекательности перед потребителем.

### Литература

1. Соя / Перевод с англ. Канд. Биол. Наук Селивановой К.М. Под ред. и с после-слов д-ра с-х наук проф. Енкена В.Б. - М., «Колос», Москва, 1970. - 269 с. с илл. Стр. 145
2. Арабаджиева, С.Д. Соя / С.Д.Арабаджиева, А. Ваташки, К. Горанова и др.; Пер. с болг. Е.С. Сигаева. - М., «Колос», Москва, 1970. - 269 с. с илл. - Стр. 6
3. Посевные площади под рапс и сою в 2018 году вырастут на 9%. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eg-online.ru/news/365506/> (дата обращения: 19.03.2018)
4. Соя и рапс востребованы на мировом рынке, отметил Александр Ткачев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tatar-inform.ru/news/2018/01/31/595577/> (дата обращения: 19.03.2018)
5. Новицкий Игорь. Выращивание сои: история возделывания и хозяйственное значение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--p1ai/articles/vyrashhivanie-soi-hozyajstvennoe-znachenie-i-osobennosti-vyrashhivaniya/> (дата обращения: 17.03.2018)
6. Терентьев Ю.В. Механизация возделывания сои. М.: Россельхозиздат, 1982. – 128 с., ил. Стр. 6.
7. Сорта сои. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fermerok.info/sorta-soi> (дата обращения: 16.03.2018)
8. 8 Тюриня, Л.Е. Использование и переработка сои: учеб. Пособие / Л.Е. Тюриня, Н.А. Табаков; Краснояр. Гос. аграр. Ун-т. – Красноярск, 2008. – 90 с. Стр. 61-63
9. Патент РФ 2142712. Способ производства соевого молока / Никулин П.А., Фещенко Т.Т., Родионов А.Г.; Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»; МПК А23С11/10, Дата подачи заявки: 07.10.1998; Дата опубликования: 10.08.2012.
10. Патент РФ 2030883. Способ изготовления соевого молока / Комолых О.М., Комолых Р.В., Ярушин А.М., Верхотуров С.В.; заявитель и патентообладатель Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства; МПК А23L1/20, Дата подачи заявки: 11.11.1990; Дата опубликования: 20.03.1995.
11. Патент РФ 2163446. Способ получения соевого молока / Силенко Г.П.(RU), Капрельянц Леонид Викторович (UA), Шерстобитов Валерий Валентинович (UA), Винаров А.Ю.(RU); заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Интер ЛАГ"; МПК А23С11/10, Дата подачи заявки: 30.06.2000; Дата опубликования: 27.02.2001.
12. Патент РФ 2262239. Способ приготовления, соевого молока / Темираев Р.Б. (RU), Кабалоев Т.Х. (RU), Тедтова В.В. (RU), Тер-Терьян Н.Г. (RU); заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) (СКГМИ (ГТУ)) (RU); МПК А23С11/10, А23L1/20, А23J3/16, Дата подачи заявки: 15.03.2004; Дата опубликования: 20.10.2005.
13. Патент РФ 2160543. Способ приготовления, соевого молока / ингер Н.М., Елисеева С.Н., Бахорин В.И., Коротенко Э.З.; заявители и патентообладатели Зингер Наталья Матвеевна, Елисеева Светлана Николаевна, Бахорин Владимир Иванович, Коротенко Эдуард Захарович; МПК А23L1/20, А23С11/10, Дата подачи заявки: 15.03.2004; Дата опубликования: 20.10.2005.

Руд А.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Речкина Е.А  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье описывается использование шрота пророщенной пшеницы в приготовлении мясных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** Шрот пророщенной пшеницы, влагоудерживающая способность, центрифугирование, химический состав, мясные полуфабрикаты, сырье, функциональные свойства, влагопоглощительная способность, водоудерживающая способность.

### THE USE OF VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE MANUFACTURE OF MEAT PRODUCTS

Raud A. V.,

Scientific supervisor: candidate of technical Sciences, associate Professor E. Ruchkina And  
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** The article describes the use of sprouted wheat meal in the preparation of meat products.

**Key words:** Sprouted wheat meal, water-retaining capacity, centrifugation, chemical composition, meat semi-finished products, raw materials, functional properties, water absorption capacity, water-holding capacity.

Введение. Пищевые волокна получили широкое применение во всех сферах пищевой промышленности: мясоперерабатывающей, кондитерской, хлебопекарной, молочной. Они разрешены к применению во всех странах мира (Россия не исключение. РосПотребНадзор письмо о биологически активных добавках к пище от 08.02.2013 № 01/1359-13-27, все опирается на федеральные законы «О защите прав потребителя», «О качестве и безопасности пищевых продуктов», санитарных правил), не только как функциональная добавка, но и с точки зрения компетентных органов здравоохранения.[1,2]

**Объект и методы исследования.** Сырьё для производства пищевых волокон: чаще всего основным сырьем для производства пищевых волокон являются вегетативные части растений (пшеницы, сои и др.) прошедших специальную технологическую обработку, а также извлечение из их состава белков и жиров.[3] Химический состав приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав пророщенной пшеницы

НАИМЕНОВАНИЕ	СОДЕРЖАНИЕ НУТРИЕНТОВ В 100 Г ПРОДУКТА, МГ
<b>ВИТАМИНЫ</b>	
Токоферол (Е)	21,0
Ниацин (В3)	3,087
Пиридоксин (В6)	3,0
Аскорбиновая кислота (С)	2,6
Тиамин (В1)	2,0
Пантотеновая кислота (В5)	0,947
Рибофлавин (В2)	0,7
Фолиевая кислота (В9)	0,038
<b>МАКРОЭЛЕМЕНТЫ</b>	
Фосфор	200,0
Калий	169,0
Магний	82,0
Кальций	70,0
Натрий	16,0
<b>МИКРОЭЛЕМЕНТЫ</b>	
Медь	261,0
Железо	2,14
Марганец	1,858
Цинк	1,65
Селен	0,0425

Функциональные свойства пищевых волокон:

- высокая гидратация (до 1:10);

- хорошие жирудерживающие свойства ( до 1:10);
- термостабильность;
- отсутствие вкуса и запаха;
- нейтрален по цвету;
- полностью нейтрален к компонентам мясного фарша;
- снижение потерь при термической обработке.

Плюсы использования пищевых волокон:

- увеличение выхода готовой продукции;
- предотвращение технологических потерь при термообработке;
- препятствуют образованию жировых и бульонных отеков;
- препятствуют отделению влаги в замороженных и охлажденных полуфабрикатов;
- существенно улучшают консистенцию и качество фарше смеси;
- стабилизирует продукт. [4]

**Результаты исследований.** Пищевые волокна в зависимости от нормативно-технической документации предприятия производителя рекомендуют вносить 0,1 — 5 % к фарше смеси.[5] При проведении исследований было изучено влияние дозировки шрота пророщенной пшеницы на показатели качества готового продукта. Для лабораторного опыта использовали два образца, первый образец без добавления шрота, второй- с содержанием шрота в количестве 3%. Исследования проводились двумя методами: определение влагопоглощительной и водоудерживающей способности. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение влагопоглощительной и водоудерживающей способности.

	Влагопоглощительная способность	Водоудерживающая способность
Образец 1	108,53	98,93
Образец 2	120,33	111,26

**Выводы:** Исследования показали, что образец № 2, который содержит 3% шрота пророщенной пшеницы обладает высокой влагопоглощительной и водоудерживающей способностью, по сравнению с образцом, в котором не содержится шрот. Отсюда следует, что способность шрота пророщенной пшеницы поглощать воду представляет собой важный фактор для дальнейшего технологического использования его в качестве добавки в мясные продукты. Благодаря этому свойству увеличивается выход готовых изделий.[6]

### Литература

1. Асланова, М.А. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем / М.А. Асланов., О.К. Деревицкая - Мясная индустрия.– 2010 - 45-47с.[1]
2. Вайтанис, М.А. Обогащение котлетного фарша растительным сырьем / М.А. Вайтанис - Ползуновский вестник, 2012. – 217-220с.[3]
3. Егоров, Г.А. Влияние тепла и влаги на процессы хранения и переработки зерна/ Г.А. Егоров-М.: Колос,1973-264с.[6]
4. Лаврова, Л.Ю. Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий [Электронный ресурс]. –Режим доступа: [www.meatbranch.com/publ/view/534.html](http://www.meatbranch.com/publ/view/534.html).[2]
5. Пронина, Н.М. Использование Растительного Сырья В Производстве Мясных Полуфабрикатов / Н. М. Пронин., Т.А. Сенькина - Успехи современного естествознания. – 2011-180с.[5]
6. Парфенова, С. Н. Разработка технологии и рецептур кулинарных изделий с использованием комбинированного мясного фарша / С.Н Парфенов- 2006-151с.[4]

УДК 664.68

### **ВНЕСЕНИЕ ПОРОШКА ИЗ ПЛОДОВ СИБИРСКОЙ ГРУШИ В РЕЦЕПТУРУ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ**

**Сепик Е.О., Коровина В.А.**

**Научный руководитель Типсина Н.Н.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность внесения в кондитерские изделия растительного компонента в виде порошка. Рассмотрена схема получения порошка из плодов груши. Разработана рецептура песочного печенья с добавлением порошка из плодов груши.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, груша, печенье, песочное печенье, порошок из груши, функциональное питание, рецептура.

## APPLICATION OF POWDER FROM FRUITS OF THE SIBERIAN PEARL TO THE RECEPTURE OF SHORTBREAD COOKIE

**Sepik E.O, Korovina V.A,  
Scientific adviser Tipcina N.N.  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Annotation:** the article describes the possibility of adding a vegetable component in the form of a powder to confectionery products. The scheme for obtaining powder from pear fruits is considered. A recipe for shortbread cookies with the addition of powder from pear fruit was developed.

**Key words:** flour confectionery, pear, cookies, shortbread cookie, pear powder, functional food, recipe.

В целях поддержания общего здоровья ежедневно человеку требуется употреблять с пищей достаточное количество необходимых полезных веществ – микро- и макроэлементов, витаминов. Одним из путей решения этой задачи может быть введение в привычные для нас продукты питания растительных компонентов.

В нашем регионе груша является одной из основных плодовых культур, уступая позиции только яблоне. Она обладает высокими вкусовыми свойствами, содержит сахара, пектиновые и дубильные вещества, кислоты, клетчатку, микроэлементы. В небольших количествах содержит витамины С, Р и провитамин А, найдены витамины В1, В2, В6, никотиновая кислота и др. Важным показателем для плодов груши является содержание дубильных веществ. Известно, что дубильные вещества растений эффективны при лечении воспалений, особенно в ротовой полости.

Одним из наиболее часто употребляемых продуктов сейчас являются хлеб и хлебобулочные, кондитерские изделия. Очень удобно будет вводить в рецептуры мучных кондитерских изделий растительные полуфабрикаты в виде порошка, заменяя им часть муки. Это повысит лечебно-профилактические качества изделия, снизит общую калорийность, улучшит вкусовые и питательные свойства, поспособствует лучшему удовлетворению потребностей организма в полезных веществах [2].

В данной работе рассмотрели возможность внесения в традиционную рецептуру песочного печенья порошка из плодов груши для улучшения его пищевой ценности.

Пищевые порошки в процессе сушки освобождаются от большого количества влаги, благодаря чему они незначительны в объеме и массе, но содержат при этом достаточно полезных веществ. Существует несколько методов высушивания пищевых продуктов, такие как, например, конвективный, сублимационный, кондуктивный и другие. Наиболее распространенным методом является конвективная сушка, происходящая при помощи нагретого сушильного агента – в его качестве чаще всего выступает воздух или перегретый пар [1].

Высушивание плодов производится в печах конвективным методом. Предварительно фрукты инспектируют и подвергают мойке. Измельченные плоды укладывают в один слой на противень, затем подвергают тепловой обработке при  $t$  60-70°C со слегка приоткрытыми дверцами до полного высыхания. После высушивания измельчают для получения порошка, просеивают через мелкое сито.

Была разработана технологическая схема получения порошка из плодов сибирской груши (рис.1) для использования его в качестве функциональной добавки в мучные кондитерские изделия.

Разработали рецептуру песочного печенья с добавлением порошка груши взамен части пшеничной муки в расчете на 300 г готового изделия. Для исследования готовили варианты с заменой 4, 6, 8 и 10% муки на порошок груши (соответственно образцы №1, №2, №3, №4), а также контрольный вариант. Дегустационной комиссией было определено, что наилучшими органолептическими показателями обладает образец №4, где замена муки на порошок производилась в количестве 10% от количества муки. Расчет рецептуры приготовления контрольного образца и образца №4 приведен в табл. 1.

Песочное тесто готовится из пластичного теста, содержит большое количество сахара и масла, готовое изделие получается рассыпчатым. Сырье поступает на замес в определенной последовательности.

Сначала размягчается масло, затем в него засыпают сахар и взбивают в течении 10 мин. Постепенно добавляют меланж и перемешивают в течении 5-8 мин. В конце сбивания добавляют аммоний, эссенцию, соду, соль. В сбитую массу добавляют муку и перемешивают еще 2-4 минуты. Готовое тесто раскатывают до толщины слоя в 7-8 мм, формируют и кладут на листы для выпекания. Выпекают при температуре 200-225°C в течение 10-15 минут. Охлажденные выпеченные изделия подвергают оценке качества по органолептическим и физико-химическим показателям. [4]

Органолептический контроль проводится по методу Ковалева Н.И. дегустационной комиссией. Изделия оценивают по тридцатибалльной системе, где 4-10 баллов соответствует оценке удовлетворительно, 14-20 баллов – хорошо, 24-30 баллов – отлично, результаты оценки приведены в таблице 2 и на рисунке 2.



Рисунок 1. Технологическая схема получения грушевого порошка из плодов

Таблица 1 – Рецептура приготовления печенья песочного (контрольный вариант, оптимальный вариант)

Сырьё	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья на выход 300 г. готового изделия, г			
		Контрольный образец (без добавления порошка)		Образец №4 (10% порошка)	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная	85,50	155,58	133,02	141,02	120,57
Порошок груши	80,00	-	-	15,56	12,45
Мука на подпыл	85,50	12,44	10,64	12,44	10,64
Сахар – песок	99,85	62,23	62,14	62,23	62,14
Масло сливочное	84,00	93,35	78,41	93,35	78,41
Меланж	27,00	21,78	5,88	21,78	5,88
Сода питьевая	50,00	0,16	0,08	0,16	0,08
Аммоний	-	0,16	-	0,16	-
Эссенция	-	0,62	-	0,62	-
Соль	96,50	0,62	0,60	0,62	0,60
Итого	-	346,94	290,77	346,94	290,77
Выход	94,50	300,00	283,5	300,00	283,5

Таблица 2 – Дегустационный лист печенья песочного с добавлением грушевого порошка

Показатель качества	Коэф.	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка образца				
				Контрольный образец	4%	6%	8%	10%
Вкус и аромат	4	3	5	29	28	27	28	29
Структура и консистенция	3	3	5	28	27	26	28	30
Цвет	2	3	5	26	27	27	29	29
Внешний вид			5	29	28	28	30	30
Форма	1	3	5	27	29	29	29	29
Сумма оценки				139	139	137	144	147
Итоговая оценка				27,8	27,8	27,4	28,8	29,4

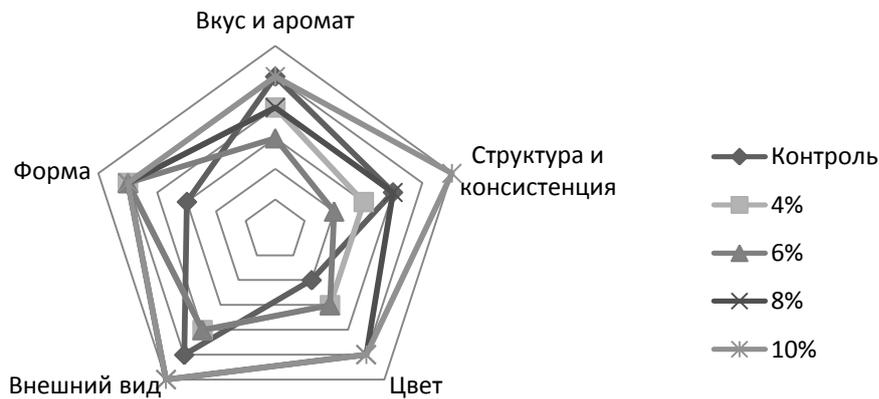


Рисунок 2 – Профильная диаграмма дегустационной оценки песочного печенья с добавлением порошка груши

Таблица 3 – Органолептические показатели качества песочного печенья с порошком груши

Показатель	Контрольный	4 % порошка	6 % порошка	8 % порошка	10% порошка
Внешний вид, форма	Правильная				
Поверхность	Без трещин				
Цвет	Желтовато-коричневый	Светло-коричневый		Светло-коричневый	Светло-коричневый
Структура	Рассыпчатая				
Пропеченность	Пропеченный				
Вкус, запах	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, с легким фруктовым привкусом	Свойственный данному виду изделия, с легким фруктовым привкусом	Свойственный данному виду изделия, без посторонних, с фруктовым привкусом

Увеличение дозировки порошка груши в изделия более 10% от количества муки ухудшает свойства муки, тесто теряет эластичность, затрудняется формовка тестовых заготовок.

Замена в песочном печенье до 10% муки на грушевый порошок незначительно меняет органолептические и вкусовые свойства изделия. Готовый продукт обогащается витаминами и нутриентами груши, такими как, например, калий, натрий, кальций, медь и др., витамины С, К и др. Наиболее удобный способ внесения порошка в тесто – в смеси с мукой. Внесение растительных добавок в хлебобулочные изделия положительно влияет на полезные свойства готового изделия, позволяет расширить ассортимент.

#### Литература

1. Азин Д.Л., Меркулов Н.Ю. Растительные порошки и пищевая ценность хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. – 2000 - №6
2. Арсеньева Т.Б., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2007. – №1
3. Типсина Н.Н., Струпан Е.А. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий // Вестник Крас ГАУ. – 2007. – №6
4. Типсина Н.Н. Разработка рецептуры для производства песочного печенья с пюре из яблок Сибири // Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.П. Братилова // Вестник Крас ГАУ, №5 – 2012
5. Типсина Н.Н., Наумова Л.А. Использование фруктово-ягодных полуфабрикатов в рецептурах для диетического питания // Вестник КрасГАУ. – 2004. – №6.
6. Типсина Н.Н. Мелкоплодные яблоки Сибири в кондитерских изделиях пищевой промышленности и массовом питании // Красноярск: Издательство Крас ГАУ, 1997.

Стахурлова А.А., Дерканосова Н.М., Ломова В.Д., Пономарева И.Н.

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, Воронеж, Россия

**Аннотация:** В статье обсуждается значение органолептических свойств функциональных продуктов для потребителей. Приведены некоторые результаты исследования потребительских предпочтений жителей г. Воронежа относительно хлебобулочных изделий. Сравниваются значения белизны смесей пшеничной и амарантовой муки в различных соотношениях.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, обогащение, функциональные продукты, амарант, экструдат амаранта, белизнамуки.

#### DETERMINATION OF THE INDEX OF WHITENESS IN THE MIXTURES OF WHEAT AND AMARANTH FLOUR

Stakhurlova A.A., Derkanosova N.M., Lomova V.D., Ponomaryova I.N.  
Voronezh State Agrarian University n.a. Peter the Great, Voronezh, Russia

**Abstract:** The article discusses the importance of organoleptic properties of functional products for consumers. Some results of research of consumer preferences of Voronezh inhabitants concerning bakery products are given. The whiteness values of mixtures of wheat and amaranth flour are compared in different ratios.

**Keywords:** bakery, enrichment, functional products, amaranth, extruded amaranth, flour whiteness.

Дефицит жизненно важных элементов в рационах питания населения приводит к необходимости разработки технологий обогащения привычных нам продуктов ценными нутриентами. Хлеб и булочные изделия – традиционная для нашей страны составляющая питания, улучшение пищевой ценности которой может привести к масштабному повышению потребления недостающих веществ. Обогащение хлебобулочных изделий относительно хорошо развито в нашей стране – при обогащении широко применяются пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы. Но проблема дефицита белка в рационах остается открытой, поэтому возможным решением является повышение содержания белка в хлебобулочных изделиях путем использования сырья, богатого белковыми веществами [3].

Одним из препятствий для производства функциональных продуктов питания является изменение привычных органолептических характеристик продукта при добавлении нетрадиционного сырья.

В начале 2018 года было проведено исследование потребительских предпочтений жителей г. Воронежа и области относительно хлебобулочных изделий. Установлено, что 46,5% периодически покупают либо предпочитают только изделия с улучшающими пищевую ценность добавками. 6,5% ни разу не приобретали, но хотели бы попробовать такие изделия (рисунок 1).

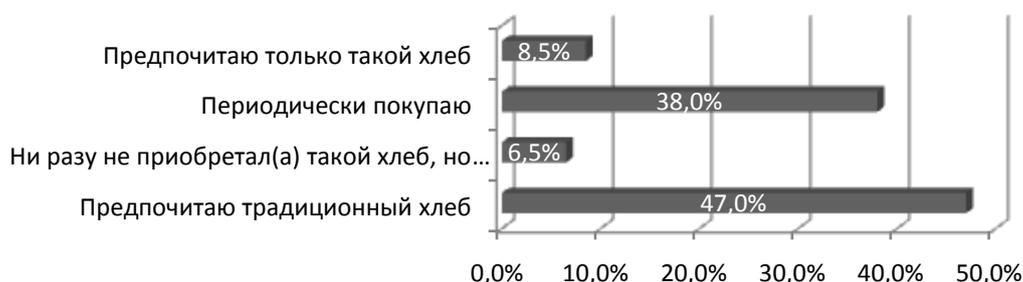


Рисунок 1 – Ответы респондентов на вопрос «Как Вы относитесь к изделиям с различными добавками, улучшающими пищевую ценность продукта?»

Для более точной ориентированности на покупателя было определено отношение потребителей к изменению органолептических характеристик продукта при улучшении его состава. Полученные результаты представлены на рисунке 2.

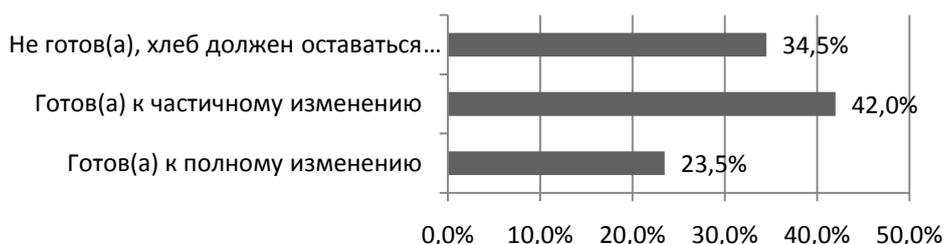


Рисунок 2 – Ответы респондентов на вопрос «Готовы ли Вы к изменению традиционного вкуса, аромата, внешнего вида хлеба при условии улучшения его состава?»

Следовательно, для успешного создания функциональной продукции необходимо совместить достаточное либо максимальное содержание обогащающего ингредиента и минимальное отклонение от традиционных органолептических характеристик.

Одним из факторов, влияющих на внешний вид готового хлебобулочного изделия, в частности, на цвет мякиша, является белизна муки. Согласно ГОСТ 26361-2013 «Мука. Метод определения белизны», белизна муки это зональный коэффициент диффузного отражения, измеренный в диапазоне от 67% до 100% при доминантной длине волны (540 ±10) нм в диапазоне длин волн от 510 до 580 нм, выраженный в условных единицах РЗ-БПЛ (усл.ед. РЗ-БПЛ). Белизну определяют части зерна, из которых она была смолота, а также крупность, вносимые добавки, параметры хранения и др. Чем выше белизна муки, тем больше в ее составе крахмала, благодаря этому выпечка получается пышной и с равномерно пористым, «красивым» мякишем. Такая мука широко используется, но содержит минимальное количество клетчатки, в ней почти отсутствуют минеральные вещества и витамины. Мука имеет незаметное человеческому глазу различие в цвете, сорность ниже, но пищевую ценность выше, т.к. в ее составе имеются части оболочек зерен. Рекомендуется в первую очередь для производства несдобной выпечки, более подходит для выпечки хлеба на «каждый день». В таблице 1 представлены значения показателя белизны пшеничной хлебопекарной муки различных сортов согласно ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия».

Таблица 1 – Белизна муки пшеничной хлебопекарной различных сортов

Сорт	Диапазон значений, усл. ед. РЗ-БПЛ
Высший	54,0-80,0
Первый	36,0-53,0
Второй	12,0-35,0

Перспективным ингредиентом для обогащения хлебобулочных изделий является мука из экструдированного зерна амаранта. Амарант – новая для нашей страны сельскохозяйственная культура, привлекающая внимание исследователей и практиков сельского хозяйства богатством и сбалансированностью белка, высокой урожайностью, повышенным содержанием витаминов и минеральных солей.

В наших исследованиях используется зерно амаранта сорта «Универсал» селекции Воронежского ГАУ. Названный сорт отличается высоким содержанием белка (до 26% при среднем значении 16%), меди (до 13 мг/кг), цинка (до 31 мг/кг), фосфора (до 63 мг/кг) и других элементов; экструзионная обработка зерна в свою очередь увеличивает усваиваемость содержащихся полезных веществ [4]. Светлоокрашенные семена имеют кремовый оттенок, что позволяет применять их в технологиях хлебобулочных изделий.

Нами была исследована белизна 12 образцов смесей пшеничной хлебопекарной муки (высшего и первого сортов) с мукой амарантовой экструдированной с целью определения возможной наиболее подходящей для выпечки хлеба.

Определение проводилось с помощью лабораторного белизномера «Блик-РЗ» в соответствии с ГОСТ 26361-2013. Количество автоматически измеряемых полей на образце муки равнялось 10; проводилось трехкратное измерение показателя каждого образца.

На рисунке 3 представлены полученные значения белизны в смесях муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с мукой амарантовой экструдированной со следующими дозировками: образец №1 – контроль (без амарантовой муки); №2 – соотношение пшеничной и амарантовой муки 95:5; №3 – 90:10; №4 – 85:15; №5 – 80:20; №6 – 75:25; №7 – 70:30.

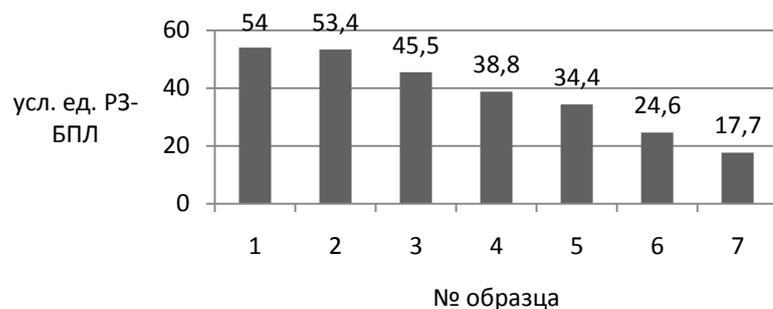


Рисунок 3 – Результаты исследования белизны в смесях с пшеничной мукой высшего сорта

На рисунке 4 отображены полученные значения белизны в смесях пшеничной хлебопекарной муки первого сорта с амарантовой мукой. Образцы имеют следующие соотношения: №1 – контроль (без амарантовой муки); №2 – соотношение пшеничной и амарантовой муки 95:5; №3 – 90:10; №4 – 85:15; №5 – 80:20; №6 – 75:25; №7 – 70:30.

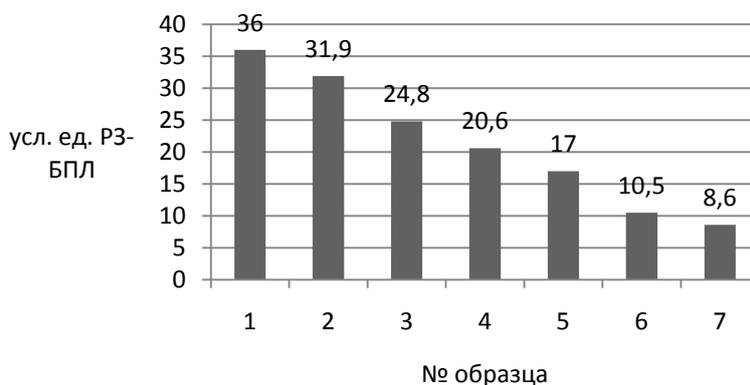


Рисунок 4 – Результаты исследования белизны в смесях с пшеничной мукой первого сорта

Установлено, что показатель белизны снижается с увеличением дозировки амарантовой муки в обоих случаях.

Отмечено, что смесь пшеничной муки высшего сорта с 15% амарантовой муки имеет белизну пшеничной муки первого сорта. Исходя из этого, можно предположить, что изделия, выпекаемые из этой смеси не будут отличаться по цвету от привычного продукта. Допускаем, что изделия, изготовленные из 20% смеси амарантовой муки и пшеничной высшего сорта будут иметь кремовый оттенок в сравнении с обычным мякишем. Точные выводы и рекомендации предполагаются после проведения эксперимента.

#### Литература

1. ГОСТ 26361-2013. Мука. Метод определения белизны. — Введ. 01.07.14. — Москва: Стандартинформ, 2014.— 14 с.
2. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. — Введ. 01.01.2005. — Москва: Стандартинформ, 2006.— 27 с.
3. Стахурлова, А.А. Анализ функционально-технологических свойств муки с различной крупностью помола из экструдата амаранта / А.А. Стахурлова, Н.М. Дерканосова, В.Д. Ломова, И.Н. Пономарева // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: Материалы международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 19 апреля 2017 г.). - Изд-во Урал.гос. экон. ун-та, 2017. – С. 243-246.
4. Стахурлова, А.А. Сравнительный анализ амаранта сортов Валентина и Универсал как обогащающих пищевых ингредиентов / А.А. Стахурлова, Н.М. Дерканосова, И.Н. Пономарева, В.Д. Ломова // Материалы международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений» 10 марта 2017 г. – Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2017. – С. 226-228.

Стенина В.О., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье обосновывается выбор конструкции измельчителя клубней картофеля для их подготовки к скармливанию.

**Ключевые слова:** корм, измельчитель, конструкция, корнеклубнеплоды, картофель, процесс.

## DESIGN JUSTIFICATION FOR CHOPPING POTATOES

Stenina, O. V., Matyushev V. V., Chaplygina I. A.

Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the article substantiates the selection of the design of chipper potatoes to prepare them for feeding.

**Keywords:** feed, chopper, construction, root crops, potatoes, process.

Для успешного развития животноводства необходимо создавать прочную кормовую базу, которая будет удовлетворять потребности животных в различных питательных кормах [1]. Анализ литературных источников и научных исследований показывает, что корнеклубнеплоды (ККП) в рационе сельскохозяйственных животных являются весьма ценным кормом, поскольку богаты витаминами, небольшим количеством клетчатки и жира, высоким содержанием физиологически связанной воды от 70 % и более [2].

При получении кормов и в технологических линиях их производства применяются различные по конструкции измельчители корнеклубнеплодов. Для выбора наиболее перспективной конструктивно-технологической схемы измельчителей ККП необходимо провести их подробный анализ.

В ФГБОУ ВО Самарского ГАУ разработан шнековый измельчитель корнеклубнеплодов (рис.1)[3]. Исходное сырье подаваемое шнеком 3 подвергается предварительному измельчению серповидными ножами 4 и окончательному ножами 5. Степень измельчения клубнеплодов регулируется при помощи деки 6.

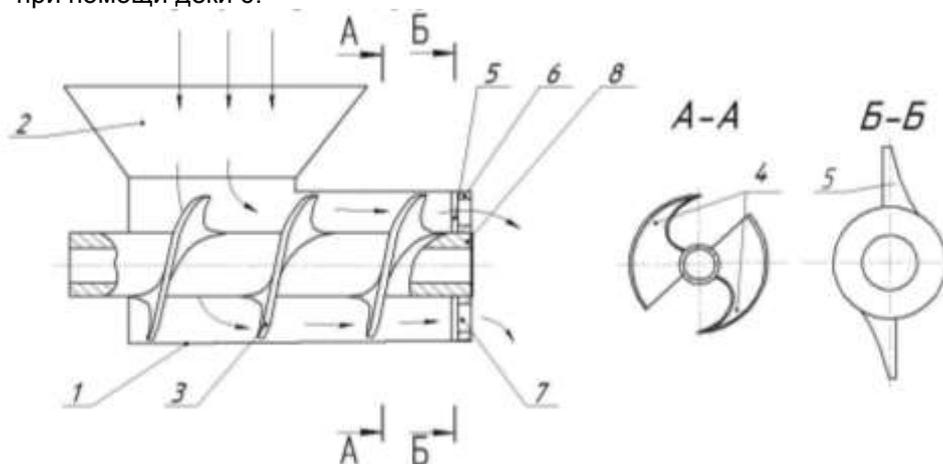


Рисунок 1– Измельчитель корнеклубнеплодов:

1-полый корпус; 2- загрузочная воронка; 3- подающий шнек; 4-серповидные ножи; 5- двухлопастной нож; 6- дека; 7- выгрузное окно; 8- вал;

Применение данной конструкции позволяет сохранить питательность измельченных корнеклубнеплодов за счет уменьшения потерь клеточного сока ККП [3].

В измельчителе (рис.2), разработанным Блажко А.П., предусмотрена измельчительная камера 9 с крышками 11 и 12. На вал двигателя 4 установлены съемные ножи, при помощи них происходит измельчение, фракции измельченного материала продвигаются в выгрузочный патрубок 16 [4].

Данное устройство позволяет повысить качество готового продукта и снизить энергетические затраты [4].

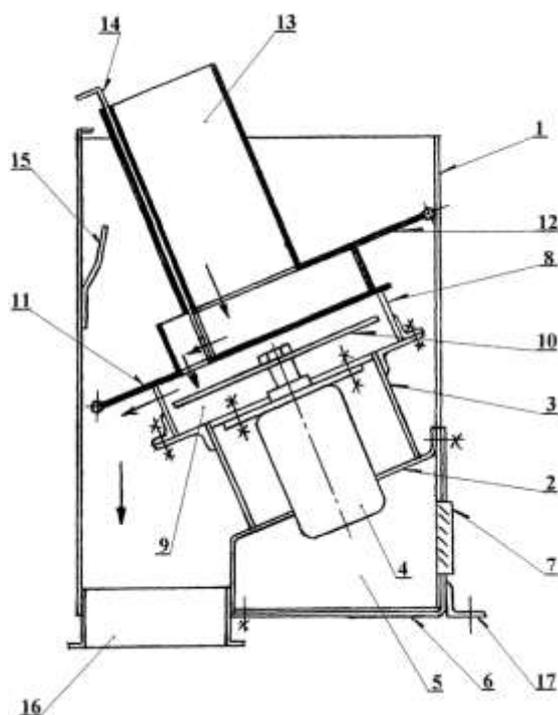


Рисунок 2 – Измельчитель корнеплодов:

1-корпус; 2-наклонный элемент; 3-стакан; 4-электродвигатель; 5- карман; 6- съемная крышка; 7- вентиляционная решетка; 8-сито; 9- измельчительная камера; 10-измельчающий орган; 11- нижняя крышка; 12-верхняя крышка; 13-загрузочный бункер; 14-заслонка; 15-возратная пружина; 16-патрубок; 17-уголок

Юхин Г.П., Мартынов В.М., Чураев Д.С. разработали устройство для измельчения ККП(рис.3) состоящее из бункера 2, закрепленного на корпусе 1, снабженным вращающимся горизонтальным диском 8. Корнеклубнеплоды, попадая в бункер 2, при помощи горизонтального диска 8, который вращается, измельчаются под действием ножей 10 и при помощи поворотной площадки продвигаются в выгружаемый отсек.

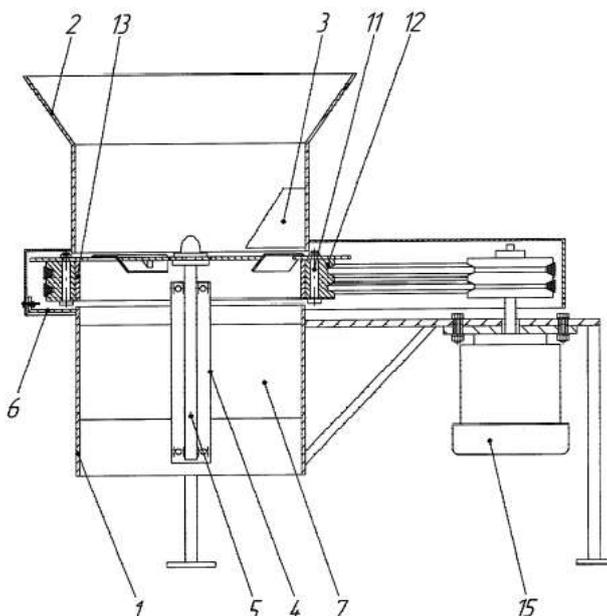


Рисунок 3 – Измельчитель корнеклубнеплодов:

1-корпус; 2- бункер; 3-противорез; 4-ступица; 5-вал; 6-кронштейн; 7-пластина; 8-диск; 9- площадка; 10-ножи; 11-ось; 12-шкив; 13-обод; 14-резьбовое соединение; 15- электродвигатель.

Применение данного оборудования позволяет снизить энергозатраты процесса [5].

Вышеперечисленные конструкции обладают недостатками:

- при загрузке ККП возможен их выброс под влиянием центробежных сил в зоне бункера;

- снижается производительность оборудования, вследствие забивания измельченного материала;
- качество измельченного материала может снижаться, в результате потери питательного сока.

Проанализировав имеющиеся материалы по конструкциям измельчителей корнеклубнеплодов, пришли к выводу о целесообразности разработки оборудования лишенного данных недостатков.

На кафедре "Товароведение и управление качеством продукции АПК" ФГБОУ ВО "Красноярский ГАУ" была разработана и запатентована установка для измельчения клубнеплодов, которая исключает недостатки, присущие вышеперечисленным конструкциям [6].

Измельчение ККП происходит в два этапа: резание ножами 5 установленными на конусном валу и окончательное измельчающим барабаном 6 (рис.4). Измельченный корм удаляется через выгрузную горловину 7.

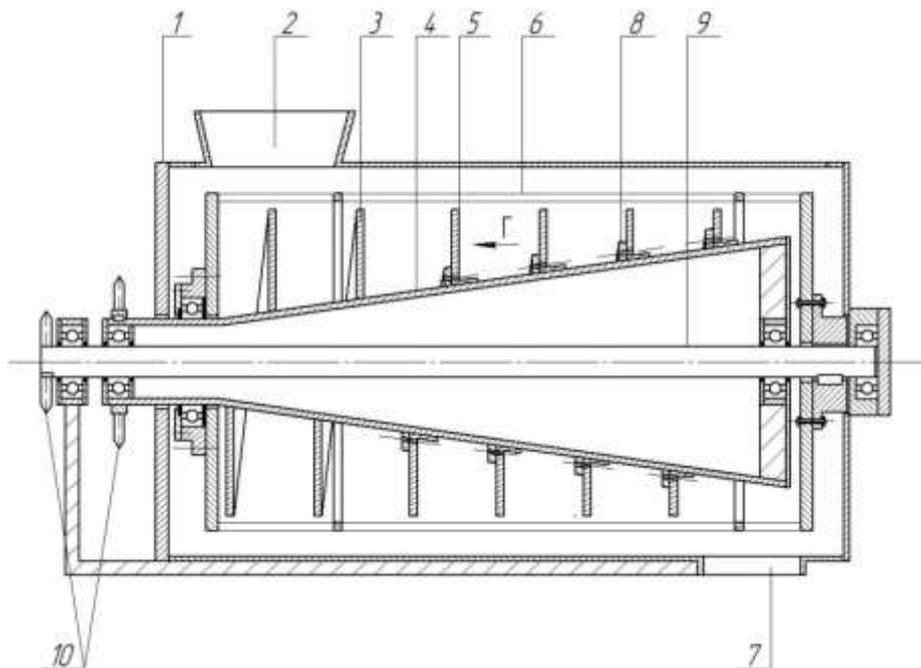


Рисунок 4 – Измельчитель клубнеплодов:

- 1-полый корпус; 2- загрузочная горловина; 3- подающий шнек; 4-вал; 5-набор ножей;  
6- измельчающий барабан; 7- выгрузная горловина; 8- шнек; 9- вал привода; 10- звездочки

Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что за счет изменения конструктивно-режимных параметров установки, можно получить измельченные клубни картофеля в соответствии с зоотехническими требованиями для птиц, свиней и крупного рогатого скота при минимальных удельных издержках на его производство.

### Литература

1. Дегтерев, Г.П. Технологии и средства механизации животноводства/Г.П. Дегтерев.- М.:Столичная ярмарка,210.-384 с.
2. Изучение измельчителей клубнеплодов: лаб. работы /сост.: С.М.Ведищев, А.В.Прохоров, А.В.Брусенков. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-а,2008.-36 с.
3. Черезов А.В., Грецов А.С. Новиков В.В. Шнековый измельчитель корнеплодов / Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 306- 308.
4. Пат. № 2347617 Российская Федерация МПК В02С18/06. Измельчителькорнеклубнеплодов. А.П.Блажко; заявитель и патентообладатель Блажко Андрей Петрович.- № 2347617; заяв. 23.07.20007; опубл.27.02.2009.
5. Пат. № 2287926 Российская Федерация МПК А01F29/00. Измельчителькорнеклубнеплодов. Г.П. Юхин, В.М. Мартынов, Д.С. Чураев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет.- № 2287926; заяв. 15.11.2004; опубл.20.04.2006.
6. Пат. № 174584 Российская Федерация МПК А01F29/00. Измельчителькорнеклубнеплодов. И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, В.О. Стенина; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет.- № 174584; заяв. 30.05.2016; опубл.23.10.2017.

Черепанов Ю.С., Бабаева К.А., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аннотация:** В статье обосновывается выбор конструкции тестомесильной машины.  
**Ключевые слова:** изделие, тесто, тестомес, хлеб, качество, конструкция, машина

### THE STRUCTURAL ANALYSIS OF MIXER AND DIRECTION OF IMPROVEMENT

Cherepanov Y. S., Babaev, K. A. Matyushev V. V., Chaplygina I. A.  
Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Abstract:** the article substantiates the choice of design kneading machine.

**Keywords:** product, dough, dough kneader, bread, quality, design, machine

Хлебобулочные изделия занимают особое место в рационе питания человека. Качество готового продукта зависит от используемой муки и составных частей входящих в рецептуру, а также от замеса теста, который является важнейшей технологической операцией.

Конструкции тестомесильных машин постоянно совершенствуются и модернизируются на основе производственного опыта и научно-исследовательских работ.

Гавриленков А.М. и Чечета Л.Ю. для повышения качества хлеба предложили конструкцию тестомесильной машины (рис. 1) [1]. Поступающие через загрузочное отверстие 8 ингредиенты перемешиваются за счет вращательного движения лопаток 4. Недостатком является сложность, низкая надежность и дороговизна конструкции.

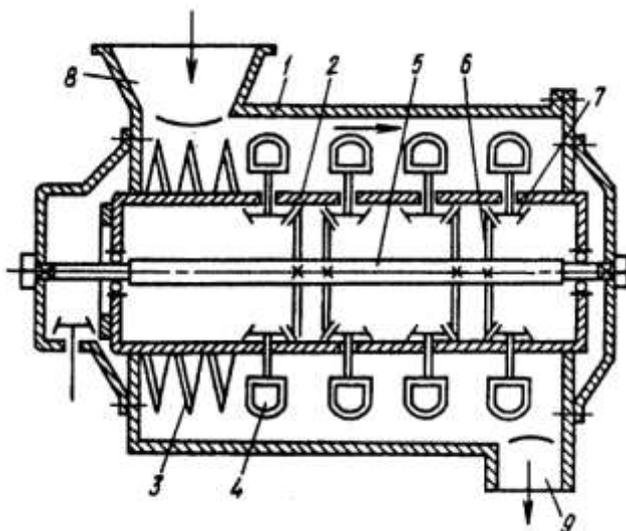


Рисунок 1 – Тестомесильная машина: 1- корпус; 2 - вал; 3 - шнек; 4 - лопатки; 5 - ось; 6 - коническое колесо; 7 - коническая шестерня; 8 - загрузочное отверстие; 9 - разгрузочное отверстие

Для повышения качества перемешивания теста Дворниковым Л.Т. и Попугаевым М.Г. предложен пространственный тестомесильный механизм, который состоит из гидроцилиндра и тестомесильной лапы (рис.2) [2]. Лапа 8 позволяет перемешивать тесто в деже 9 во всех направлениях.

К недостатком данной конструкции следует отнести увеличение продолжительности замеса теста из-за небольшой площади соприкосновения тестомесильной лапы и теста.

Установка для непрерывного приготовления теста из ржаной и (или) пшеничной муки состоит из тестомесильной машины, дозаторов сыпучих и жидких компонентов, емкости. (рис. 3) [3].

После замеса тесто поступает для брожения в емкость 1, где перемешивается рабочим органом 7 выполненным в виде лопастей.

Тесто перемещается как за счет наклона емкости 1, так и движения рабочего органа 7. Недостатком установки является низкая интенсивность процесса получения теста.

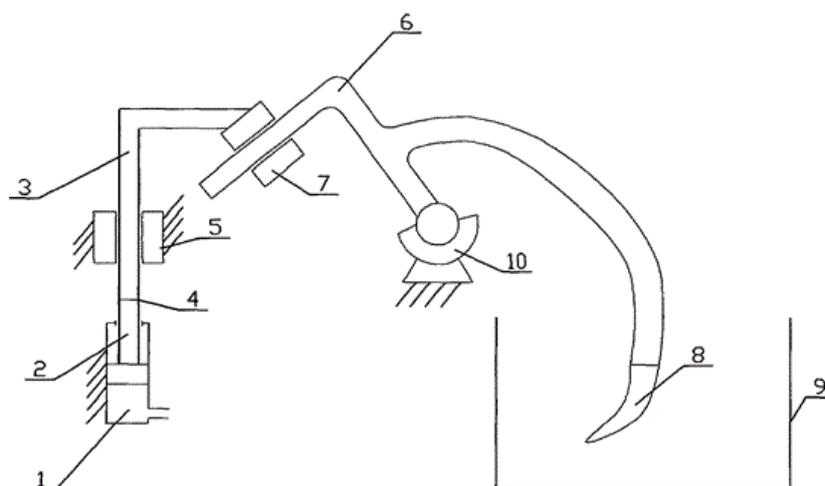
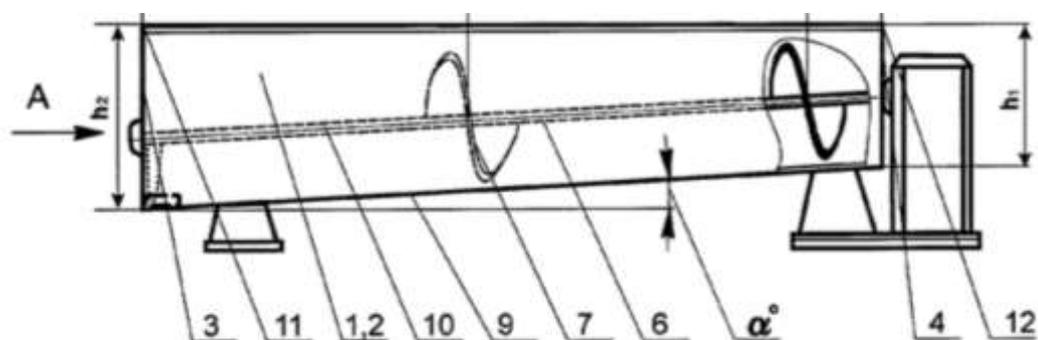
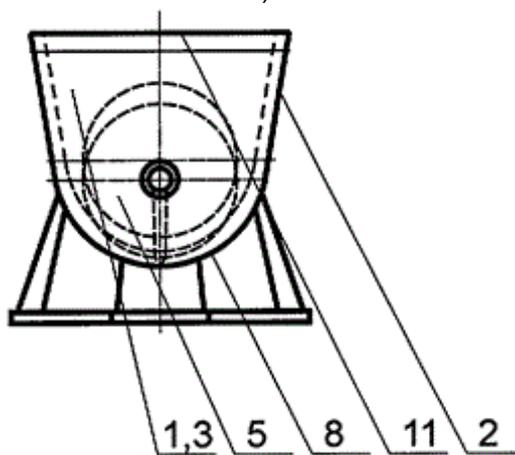


Рисунок 2 – Пространственный тестомесильный механизм: 1 - гидроцилиндр; 2 - шток поршня; 3 - угольный рычаг; 4 - соединение; 5, 7 - цилиндрическая кинематическая пара; 6 - коромысло; 8 - лапа; 9 - дежа; 10 - сферическая кинематическая пара



а)



б)

Рисунок 3 – Установка для непрерывного приготовления теста: а - схема; б - вид А; 1 - емкость; 2 - боковая стенка; 3, 4 - поперечные торцевые стенки; 5 - выпускное отверстие; 6 - вал; 7 - рабочий орган; 8 - фрагмент цилиндрической поверхности; 9 - нижняя часть емкости; 10 - продольная ось; 11, 12 - верхняя кромка

Исходя из технологии приготовления теста тестомесильные машины должны иметь такую конфигурацию и частоту вращения месильного органа, которая позволяет за короткое время обеспечить качественный замес.

На кафедре "Товароведение и управление качеством продукции АПК" ФГБОУ ВО "Красноярский ГАУ" была разработана (получено решение о выдаче патента) конструкция тестомесильной машины позволяющая осуществлять качественный замес теста (рис. 4).



Рисунок 4 – Лабораторная установка для приготовления теста

### Литература

1. А.С. СССР №1409186, кл. А21С 1/06, 15.07.88. МПК А 21 С 1/06. Тестомесильная машина. Гавриленков А.М., Чечета Л.Ю. заявитель и патентообладатель Воронежский технологический институт. - заяв. 01.11.85; опубл. 15.07.88
2. Пат. №2305406 Российская Федерация МПК А21С, А21С 1/14. Пространственный тестомесильный механизм. Дворников Л.Т., Попугаев М.Г.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО "СибГИУ". - заяв. 06.03.2006; опубл. 10.09.2007.
3. Пат. №2262849 Российская Федерация МПК А21С 1/00, А21С 3/00, А21С 13/00. Установка для непрерывного приготовления теста из ржаной и/или пшеничной муки. Кулешов В.В., Селиванов Н.П., Фокин В.П.; заявитель и патентообладатель Кулешов В.В., Селиванов Н.П., Фокин В.П.. - заяв. 24.06.2004; опубл. 27.10.2005.

УДК 637.5

### **РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

**Хрулькевич В.А., Филлипова Т. Н., Смольникова Я. В.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье представлены результаты разработки рецептур котлет из мяса птицы с добавлением муки из экструдированного зерна пшеницы, определены органолептические показатели изделий, исследовано влияние добавления муки из экструдированного зерна пшеницы на влагоудерживающую способность фарша.

**Ключевые слова:** мясные полуфабрикаты, мука из экструдированного зерна, влагоудерживающая способность.

### **DEVELOPMENT OF MEAT PRODUCTS WITH THE ADDITION OF EXTRUDED FLOUR FROM WHEAT GRAIN**

**Hrulkevich V. A., Fillipova T. N., Smolnikova Ya. V.  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The results of the development of composition for poultry meat cutlets with the addition of flour from extruded wheat grain are presents, organoleptic characteristics of products are determined, the effect of adding flour from extruded wheat grain on the moisture-holding ability of minced meat is investigated.

**Key words:** meat semi-finished products, flour from extruded grain, water-holding capacity.

Удовлетворение потребностей всех категорий населения высококачественными, биологически полноценными и безопасными продуктами питания является важной стратегической задачей. По медицинской статистике, из-за неблагоприятной экологической ситуации около 60% населения нуждаются в дополнительном и специальном питании [1].

Мясо и мясoproductы являются одной из важнейших составляющих в питании человека. В основном это источник полноценного белка и витаминов, необходимых для нормального развития организма [2].

Мясо курицы является продуктом высокой пищевой ценности, оно отличается наличием полноценного белка, невысокого содержания жира, легко усваивается. Также следует отметить, что жир, находящийся в фарше, обладает высокой биологической эффективностью и относится к легкоперевариваемым [3].

Ненасыщенных жирных кислот в нём больше, чем в других видах мяса. Около 80% из них составляют олеиновая, линолевая и пальмитиновая кислоты.

Однако мясные продукты обладают рядом недостатков – таких как наличие холестерина, высокое содержание насыщенных жиров, отсутствие пищевых волокон и др [4].

Одной из основных тенденций развития современных пищевых технологий является разработка комбинированных мясных продуктов, сочетающих в себе различные функциональные компоненты и максимально удовлетворяющие физиологические потребности организма [5,6].

На одно из первых мест при разработке технологий производства функциональных мясных продуктов следует поставить пищевые волокна, обладающие ярко выраженными полезными свойствами [7].

Для снижения калорийности, обогащения мясных изделий минеральными компонентами и пищевыми волокнами в современных производствах активно применяют различное растительное сырье.

Производство комбинированных мясopодуKтов на основе мяса и растительного сырья, ведет к взаимообогащению их составов, сочетанию функционально-технологических свойств, повышению биологической ценности, улучшению органолептических показателей готовой продукции и снижению ее себестоимости[2].

Перспективной растительной добавкой для мясных полуфабрикатов может являться мука из экструдированного зерна. В процессе экструзии происходит разрушение полимерных молекул белков, крахмала, что повышает их биодоступность. Также происходит высвобождение минеральных компонентов и клетчатки, что обуславливает высокую пищевую ценность экструдатов. В зернах пшеницы - содержится достаточное количество белков, углеводов и жиров. Кроме этого, в пшенице содержится эфирное масло, глюкоза, клетчатка, фруктоза, лактоза, а также значительное количество важных витаминов - А, С, витамины группы В, Е, F и РР. Богата пшеница и необходимыми для человеческого здоровья микро- и макроэлементами - кальцием, калием, кремнием, натрием, серой, фосфором, хлором, алюминием, бором, железом, серебром, ванадием, селеном и некоторыми другими. Также в пшенице содержатся незаменимые аминокислоты - валин, глутаминовая кислота, лейтин, лизин и много других [8].

Целью данной работы являлась оценка перспективы использования муки из экструдированного зерна пшеницы для обогащения котлет из курицы, с целью повышения их пищевой ценности и улучшения технологических характеристик.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- подбор концентрации муки из экструдированного зерна пшеницы для рецептуры котлет из мяса курицы;
- оценка влияния добавки муки из экструдированного зерна пшеницы на влагосвязывающую способность фарша;
- органолептическая оценка котлет, с различными концентрациями муки из экструдированного зерна пшеницы;

Влагосвязывающую способность (ВСС) фарша определяли по методу Грау-Хамма. Метод основан на выделении влаги исследуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге. Достоверность результатов обеспечивается при трехкратной и более повторности определений.

Объектами исследования являлись: фарш из мяса птицы, экструдированная мука из зерен пшеницы, лук репчатый, хлеб пшеничный, соль поваренная пищевая, масло сливочное, молоко 3,2% жирности, сухари панировочные.

Технология приготовления соответствовала ГОСТ Р 55790-2013 Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые для детского питания. Технические условия.

В качестве контрольной использовали рецептуру котлеты № 347. Для разработки рецептуры котлет из мяса курицы в качестве замены крупы манной использовали экструдированную муку из зерен пшеницы в концентрации 5, 10 и 15% (таблица 1). Было разработано 4 варианта рецептов:

Для определения качества полученных изделий проводили исследование влагосвязывающей способности мясного фарша (таблица 2). От влагосвязывающей способности мясного сырья зависит сочность готовых изделий, которая, в свою очередь, оказывает влияние на вкусовые свойства. Особенно это актуально для фаршевых изделий, где структура мышечной ткани разрушена и, следовательно, невозможно предотвратить вытекание сока.

Таблица 1– Рецептура котлеты рубленые из птицы №347 с добавлением экструдированной муки из зерен пшеницы

Наименование сырья	Нетто, г			
	Контроль	Добавка 5% экструдированной муки	Добавка 10% экструдированной муки	Добавка 15% экструдированной муки
Курица 2 категории	74,0	74,0	74,0	74,0
Крупа манная	15	8,5	3	0
Молоко стерилизованное, 3,2% жирности	20	26	26	26
Лук репчатый	8	10	10	10
Масло сливочное	2	4	4	4
Соль поваренная пищевая	0,8	0,8	0,8	0,8
Сухари панировочные	8	10	10	10

Таблица 2 – Влагосвязывающая способность фарша с добавлением муки из экструдированного зерна пшеницы.

Наименование образцов	Показатели	
	Влажность,%	ВСС,%
Контроль	65,4	62,4
Фарш с добавкой 5% экструдированной муки	72,4	64,0
Фарш с добавкой 10% экструдированной муки	73,0	65,0
Фарш с добавкой 15% экструдированной муки	74,5	67,9

Как видно из результатов таблицы 2, влагосвязывающая способность фаршей с добавлением муки из экструдированного зерна пшеницы была выше чем в контрольном образце.

Увеличение влагосвязывающей способности мясорастительного фарша можно объяснить тем, что введение муки из экструдированного зерна пшеницы в мясную систему приводит к увеличению в ней массовой доли высокомолекулярных веществ: белков, полисахаридов, способных к набуханию, сопровождающемуся связыванием и удерживанием влаги.

Такие показатели указывают на улучшение функционально—технологических свойств мясного полуфабриката.

После оценки качества фаршей из них формовали котлеты, обжаривали их и проводили оценку качества готовых котлет. Для подтверждения количества внесения растительного компонента проводили сравнительную органолептическую оценку путем дегустации прошедших тепловую обработку котлет в сравнении с контролем.

Органолептическая оценка котлет, с различными концентрациями муки из экструдированного зерна пшеницы проводилась в соответствии с ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. Органолептические показатели качества готовых котлет с добавкой экструдированной муки из зерен пшеницы оценивались дегустационной комиссией по пятибальной шкале и приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели качества готовых котлет с добавкой экструдированной муки из зерен пшеницы.

Показатели	Контроль	5%	10%	15%
Внешний вид	4	4	5	5
Консистенция	3	4	5	5
Цвет и вид на разрезе	5	5	5	5
Вкус	4	4	5	4
Запах	5	5	5	5

Из результатов таблицы 3 видно, что опытные образцы котлет с добавлением 5, 10 и 15% экструдированной муки из зерен пшеницы имеют внешний вид, цвет, запах, практически не отличающиеся от контрольных котлет. Самыми высокими органолептическими показателями обладал

образец с добавкой 10% муки из экструдированного зерна пшеницы. Добавление 5% муки не отражалось на вкусовых характеристиках продукта, а добавление 15% придавало продукту более выраженный хлебный привкус.

Таким образом, результаты дегустационной оценки представленных образцов котлет позволили сделать заключение о возможности улучшения органолептических показателей котлет путем добавления в мясной фарш экструдированной муки из зерен пшеницы в количестве 10%.

Эта концентрация позволяет также при стабильном качестве мясных продуктов придать им функциональную направленность, при этом наряду с обогащением продукта решается технологическая задача формирования необходимой консистенции и улучшения свойств продукта.

Внесение в мясной фарш экструдированной муки из зерен пшеницы можно рассматривать как один из способов получения высококачественных мясных продуктов с регулируемыми свойствами.

### Литература

1. Алексеева, Е.В. Взаимосвязь качества пищевой продукции с концепцией качества жизни/ Е.В. Алексеева// Пищевая промышленность. – 2007. – №10. – С. 78-79.
2. Амирханов К.Ж., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Касымов С.К., Байтуkenова Ш.Б. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения, монография, Семей, СГУ имени Шакарима, 2013, С.90-96
3. Беляев, Е.Н. Современные экологические проблемы питания / Е.Н. Беляев //Здоровье населения и среда обитания, 2001, № 7, с.32-33.
4. Зубарева Е.Н., Патраков И.С., Гурунович Г.В., Потипаева Н.Н. Рубленые полуфабрикаты с пшеничным зародышем.//Мясная индустрия. 2011 г, №12, с 20.
5. Кененбаев С.Б. Научное обеспечение производства пищевых продуктов в АПК Казахстана : Состояние и перспективы развития / С.Б. Кененбаев // Материалы Междунар. науч.-прак. конф. (29-30 ноября 2010г.) Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность .- Алматы: АТУ, 2010.- с.23-25.
6. Коновалов, К. Л. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов / К. Л. Коновалов, М. Т. Шульбаева // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8-10.
7. Петченко В.И.Разработка и исследование котлет с растительными добавками для профилактического питания / В.И., Петченко., Л.В., Белогривцева А.У. Тусипжанова. // Материалы Междунар. науч.-прак. конф. (29-30 ноября 2010г.) Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность .- Алматы: АТУ, 2010.- с.143-145.
8. Тутельян, Б.П. Суханов, А.В. Васильев, М.Г. Керимова, В.Б. Спиричев, Л.И. Шатнюк // Вопросы питания. — 2005. — №1.- С.3-9.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ №1: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОНОМИИ, БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Анциферов В.И., Бекетова О.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НОВОСЁЛОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	3
Буркова И.Ю., Щербakov С.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	7
Бутенко М.С. ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	10
Власова Т.С. ПРОБЛЕМЫ СЕМЕНОВОДСТВА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	12
Герасимов С.А. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ	15
Горбачева А.С., Убайдуллоев А.Х. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ АГРОТЕХНИКИ	20
Дедова Л.С. ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПО ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	23
Деменева А.А., Бустонов Х.О. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	26
Ильченко И.О. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТВАЛЬНОЙ И ПЛОСКОРЕЗНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД КУКУРУЗУ В ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ	30
Колесник А.А. ГУМУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ СТРУКТУРНЫХ И ВОДОПРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ ЧЕРНОЗЕМА В УСЛОВИЯХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ	32
Кукушкина К.В. АНАЛИЗ ПОЧВ ШАРЫПОВСКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ КАТАЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ И КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ	36
Куприн А.И., Ивченко В.К. ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СОРНЯКОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ В ЗЕРНОВОЙ СЕВООБОРОТ ХИМИЧЕСКОГО ПАРА	38
Лимбах В.В., Пантюхов И.В. РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПЕСТИЦИДАМИ ДОСТОР FARMER	41
Петиримова О.В., Фомина Н.В. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВОГО СОСТАВА ПОЧВЫ АГРОЦЕНОЗОВ	45
Рожина О.Г., Бустонов Х.О. РЕАКЦИЯ СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НОВОСИБИРСКАЯ 31 НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРИЕМОМ АГРОТЕХНИКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	47
Савинич Е.А., Мистратова Н.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ FRAGARIA ANANASSA DUCH. В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	50
Стыглиц И.С., Еськова Е.Н., Шепелев И.И. ИСПЫТАНИЯ МЕЛИОРАНТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	53
Труфанова А.А. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ОПЫТАХ С ГОРОХОМ	55
Форсел А.К. БИОЛОГО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ МИНУСИНСКАЯ СТЕПНАЯ	58

### СЕКЦИЯ №2: ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ

Бабин Н. А. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ «СЕРЕБРИСТЫЙ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ГОДА	62
Будин Ю.В. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРНО-РЕЧНОГО СИГА ВОДОЕМОМ БАССЕЙНА ХАТАНГИ	64

Ворошилин Р.А., Рассолов С.Н. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРАКТА РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ	68
Здоровьева Е.В., Гончарук Ю.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ОРГАНИЗМА Телят – ПОТОМКОВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗАРУБЕЖНОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ	70
Колесник О.В., Степанова Л.В., Кратасюк В.А. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОРГАНИЗМ ЛОШАДЕЙ	72
Лунева Н.А., Еременко М.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С АКАРОЗАМИ ЗМЕЙ	76
Пахомов Е.С., Козина Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФАТА 85% В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ООО «УСОЛЬСКОЕ»	78
Прусаков А.В., Щипакин М.В., Бартенева Ю.Ю., Былинская Д.С., Васильев Д.В. ИСТОЧНИКИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КОЗЫ НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА	81
Прусаков А.В. МОРФОЛОГИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	83
Савченко Т.Ю. ПРОИЗВОДСТВО ВИТАМИННО-ТРАВЯНОЙ МУКИ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ КРАЯ	86
Сергеева Т.В. РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА	88
Сергеева Т.В., Кашлакова С.В. РОСТ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДО 18-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА	92
Сушкова М.А., Строганова И.Я. ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА МИКРОБНУЮ КОНТАМИНАЦИЮ СПЕРМЫ	96
Штумпф Л.Ю., Бирюкова Е.Н., Шевелева И.С., Коленчукова О.А., Кратасюк В.А., Федотова А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОШАДЕЙ ДО И ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК С ПОМОЩЬЮ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА	98
Яковлева В.А., Моееева А.О. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КРОЛИКОВ	102

### **СЕКЦИЯ №3: ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК**

Батищев С.В., Кожухов В.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК (ОУ) ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА	106
Букета В.Я., Русаков В.Ю. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ НА ОСНОВЕ БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	109
Бухтояров, Семенов А. Ф. ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ СОВМЕЩЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ	112
Вяткин В.В., Семенов А.Ф., Шматова А.А. СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ	113
Глаголев Е.Б., Кожухов В.А. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ «УМНОГО ДОМА»	117
Гордовенко К.И. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНОГО ФИТООБЛУЧАТЕЛЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ	119
Дмитрук С.А., Саленков В.Э. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ УМНЫЙ ДОМ НА ОСНОВЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ARDUINO»	124
Захаров П.С. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРОВ 10/0,4 КВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКЕ	126
Кожухов В.А., Усов Н.А. УСТАНОВКА ДЛЯ ИНДУКТИВНОГО НАГРЕВА ДЕТАЛЕЙ В КУЗНИЦЕ	130
Моканюк В.П. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЁЛКА НОСОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	133
Озов Д.А. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	136
Сангинов М. Х. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТЕНИЕВОДЧЕСКИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ МОДУЛЕЙ	139
Сентякова А.В. СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	142

Степанова Э.И., Дебрин А.С. К ВОПРОСУ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ	144
Тарасов Д.Ю., Василенко А.А. РАЗРАБОТКА ИНДУКЦИОННОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ПОНИЖЕННОЙ МЕТАЛЛОЁМКОСТИ	147
Худенко В.Д. ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА	149
Черненко А.С., Бривкольн С.Н. БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	152
Шевченко В.Н. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ЖИЛОГО ДОМА В п. ШУШЕНСКОЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ	156

#### **СЕКЦИЯ №4: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИНЖЕНЕРНОГО КОМПЛЕКСА**

Аверьянов В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДАЧИ ВОДЫ В ЦИЛИНДРЫ ДИЗЕЛЯ Д-243	159
Балчугов Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПЛОТНОСТИ МАТЕРИАЛА КАРДАННОГО ШАРНИРА ОТ ХАРАКТЕРА НАГРУЖЕНИЯ	160
Бочкарев А.Н. ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ СЫПУЧИХ КОРМОВ	164
Васильев И.А. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	166
Горбунова Д.Г. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХВОЙНОЙ ЛАПКИ	168
Грашков С.А., Пивовар Н.А., Алехин Ю.Г. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПАСТООБРАЗНОГО КАРБЮРИЗАТОРА НА ЦЕМЕНТАЦИЮ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ ХВГ	170
Гусельников К. В. АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	172
Кайзер О.А., Доржеев А.А. КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ РАПСОВОГО МАСЛА И БИОТОПЛИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ЕГО ОСНОВЕ	176
Касаткин А.С., Доржеев А.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЫМОМЕРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДЫМНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ	179
Косикина Ю.В. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» В АПК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	182
Лоскутова Е.В., Коломейцев Н.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ	185
Миржигот А.С., Мясов Н.В. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МАРАЛОВ	187
Михейкина О.П., Серков С.Ю., Ковалев С.В. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПРЯМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ	188
Рошин М.С. ВПРЫСК АЗОТОСОДЕРЖАЩЕЙ ЖИДКОСТИ В ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ	191
Трофименко Н. В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОГО ПРИВОДА УНИВЕРСАЛЬНО-ПРОПАШНЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»	193
Хохряков А.А., Осипов С.С. ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ УЛУЧШЕННОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ ДЛЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	196
Штыков В.В. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЛАПЫ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ	198

#### **СЕКЦИЯ №5: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРАКТИКИ**

Вардашкин Д.К., Цветцых А.В. ОПТИМАЛЬНАЯ СТРУКТУРА КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ АПК: СУЩНОСТЬ И ФАКТОРЫ ВЫБОРА	202
Гадинова В.В. СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ В РЕГИОНЕ С СУРОВЫМИ ПРИРОДНЫМИ УСЛОВИЯМИ	204
Гусева Ю.А. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	207
Карелин А.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	210
Козлов А.С., Цветцых А.В. ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «ИСКРА»)	212
Корнилов В.С., Зинина О.В. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ САЙТА ТЕХНИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	215
Кузнецова В.Г. ПРОБЛЕМЫ ВЫПУСКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ПРОДУКЦИИ	218
Кулевцов Н.А. КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТАХ: КОНЦЕПЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ	221
Лукьянова Е.В. ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В ЗАПАСНЫХ ЧАСТЯХ У СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	224
Моканюк В.П. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЁЛКА НОСОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	226
Рабцевич Т.Н., Шаропатова А.В. ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	229
Сафиуллин Н.А., Коновалова А.Ю. ОСОБЕННОСТИ БЕНЧМАРКИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК	232
Слепцов В.В. СПОСОБЫ ОПЛАТЫ НАЛОГОВ ОНЛАЙН	235
Тараданова А.В., Ермакова И.Н. ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ	237
Чэн Н.А., Цветцых А.В., Шаропатова А.В. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК: СУЩНОСТЬ И НАЗНАЧЕНИЕ	240
Швалов П.Г. ВЛИЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА РАЗМЕР ОБОРОТА РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ В РЕГИОНЕ	242
Шульга А.Э. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ КАТЕГОРИИ КАЧЕСТВО И УРОВЕНЬ ЖИЗНИ	245
Шульга А.Э. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ	247

#### **СЕКЦИЯ №6: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ**

Ахмедов С.М., Величко Н.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НЕГАЗИРОВАННОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА	250
Безъязыков Д.С., Невзоров В.Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОПАРИВАНИЯ ОВСА	251
Беляева Т.С., Шанина Е.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРУДАТОВ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЦЫ И ПЛОДОВ ШИПОВНИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	254
Богданова В.А. БИСКВИТ С ПОРОШКОМ ИЗ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ	256
Дедух К. В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ХРАНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ В ВЫЖИМКАХ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ РОДА RUBUS	259
Гурских П.С., Янова М.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКОВ ИЗ ЯГОД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ	261
Дэн Е.А., Присухина Н.В. РАЗРАБОТКА ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ С ПОРОШКОМ ИЗ ДАЙКОНА	264
Зайцева И.И., Дерканосова Н.М., Лупанова О.А., Пономарева Т.В. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	267
Коровина В.А., Сепик Е.О. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАМЕСА ТЕСТА	269
Масягина Р.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	272
Матиенко Ю.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СОИ	275
Рауд А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	280

Сепик Е.О., Коровина В.А. ВНЕСЕНИЕ ПОРОШКА ИЗ ПЛОДОВ СИБИРСКОЙ ГРУШИ В РЕЦЕПТУРУ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ	281
Стахурлова А.А., Дерканосова Н.М., Ломова В.Д., Пономарева И.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ БЕЛИЗНЫ В СМЕСЯХ ПШЕНИЧНОЙ И АМАРАНТОВОЙ МУКИ	285
Стенина В.О., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	288
Черепанов Ю.С., Бабаева К.А., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТЕСТОМЕСОВ И НАПРАВЛЕНИЕ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	291
Хрулькевич В.А., Филлипова Т.Н., Смольникова Я.В. РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	293

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ**

## **Часть I**

**Материалы XI Международной научно-практической конференция  
молодых ученых  
(10-11 апреля 2018 г.)**

*Издается в авторской редакции*

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.  
Подписано в печать 06.06.2018. Формат 60x84/8. Бумага тип. № 1.  
Печать - ризограф. Усл. печ. л. 38,25. Тираж 50 экз. Заказ № 157

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117