

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 5

Красноярск 2014

Редакционный совет

- Н.В. Цугленок* – д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАСХН, действ. член АТН РФ, лауреат премии Правительства в области науки и техники, международный эксперт по экологии и энергетике, засл. работник высш. школы, почетный работник высш. образования РФ, ректор – *гл. научный редактор, председатель совета*
- А.С. Донченко* – д-р вет. наук, акад., председатель СО Россельхозакадемии – *зам. гл. научного редактора*
- Я.А. Кунгс* – канд. техн. наук, проф., засл. энергетик РФ, чл.-корр. ААО, СО МАН ВШ, федер. эксперт по науке и технике РИНКЦЭ Министерства промышленности, науки и технологии РФ – *зам. гл. научного редактора*

Члены совета

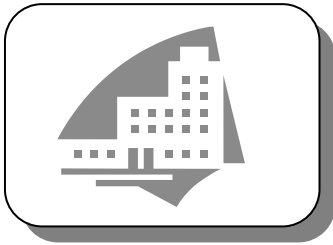
- А.Н. Антамошкин*, д-р техн. наук, проф.
И.О. Богульский, д-р из.-мат. наук, проф.
Г.С. Вараксин, д-р с.-х. наук, проф.
Н.Г. Ведров, д-р с.-х. наук, проф., акад. Междунар. акад. аграр. образования и Петр. акад. наук и искусства
А.Н. Городищева, д-р культурологии, доц.
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, проф.
Г.А. Демиденко, д-р биол. наук, проф., чл.-корр. СО МАН ВШ
Н.В. Донкова, д-р вет. наук, проф.
Н.С. Железняк, д-р юрид. наук, проф.
И.Н. Круглова, д-р филос. наук, проф.
Н.Н. Кириенко, д-р биол. наук, проф.
М.И. Лесовская, д-р биол. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф.
В.В. Матюшев, д-р техн. наук,
А.И. Машанов, д-р биол. наук, проф., акад. РАЕ
В.Н. Невзоров, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАЕН
И.П. Павлова, д-р ист. наук, доц.
Н.И. Селиванов, д-р техн. наук, проф.
Н.А. Сурин, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАСХН, засл. деятель науки РФ
Н.Н. Типсина, д-р техн. наук, проф.
Д.В. Ходос, д-р экон. наук, доц.
Г.И. Цугленок, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Чепелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. наук, проф.
Л.А. Якимова, д-р экон. наук, доц.
- Журнал «Вестник КрасГАУ» включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

Адрес редакции: 660017, г. Красноярск,
ул. Ленина, 117
тел. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru

Редактор *Н.А. Семенкова*
Компьютерная верстка *А.А. Иванов*

Подписано в печать 14.05.2014 Формат 60x84/8
Тираж 250 экз. Заказ №
Усл. п.л.

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2014. – №5 (92).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 332.1

А.А. Колесняк, М.С. Арзуманян

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье рассматриваются современное состояние и тенденции развития производства зерна в Красноярском крае. В качестве одного из эффективных вариантов развития предложено создание межрегионального резервного фонда для увеличения объёмов обмена и реализации зерна.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, зерно, агропромышленный комплекс, обеспеченность, эффективность, себестоимость.

A.A. Kolesnyak, M.S. Arzumanyan

CONDITION AND TENDENCIES OF THE GRAIN PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The modern condition and the tendencies of the grain production development in the Krasnoyarsk Territory are considered in the article. The creation of the interregional reserve fund to increase the grain exchange and sale is offered as one of the effective development variants.

Key words: agricultural production, grain, agricultural industrial complex, provision, efficiency, prime cost.

Зерно является стратегическим ресурсом [1]. На международном уровне продовольственную безопасность определяют объёмами переходящих запасов зерна и его производством на душу населения. Первый показатель используют для оценки стабильности продовольственной ситуации в мире и устойчивости его мирового запаса возможным воздействиям дестабилизирующих факторов, второй – для анализа тенденций запасов продовольствия и для оценки национальной продовольственной безопасности [2, с. 57]. Но такой подход к оценке продовольственной безопасности, по мнению авторов [4, с. 85], не вполне правомерен для всех государств мира, особенно их регионов, так как не все из них имеют равные условия для производства зерна.

Зерновое производство и зернопродуктовый подкомплекс имеют в Красноярском крае федеральное значение. Несмотря на то что регион расположен в зоне рискованного земледелия, его агропромышленный комплекс является крупным и важным сектором экономики и занимает одно из ведущих мест в Сибирском федеральном округе.

Развитие производства зерна определяется в значительной мере структурой пашни в регионе. По данным научных исследований [6, с. 50], для наиболее продуктивного использования земельных ресурсов, рационального состава предшественников, улучшения фитосанитарного состояния почвы и в конечном итоге для формирования высоких урожаев в структуре пашни по краю зерновые культуры должны занимать 52–53 %, кормовые – 28–29, чистый пар – 16–18 %; в степной зоне соответственно зерновые – 48–50 %, кормовые – 25–28, чистый пар – 20–25 %; в лесостепи южной и открытой части Канско-Красноярской: зерновые – 50–53 %, кормовые – 27–30, чистый пар – 16–18 %; в подтаёжной и таёжной зонах, лесостепи Причумылья и закрытой части Канско-Красноярской: зерновые – 53–55 %, кормовые – 28–30, чистый пар – 12–15 %.

В структуре посевов зерновых рациональная доля следующая: зерновые для продовольственных целей – 45–53 %, зернофуражные – 40–45, зернобобовые – 7–10, крупяные – 0,6 % [5, с. 14].

В 2013 году в крае доля зерновых в структуре пашни составляла 63,5 %, кормовых культур – 24,3, чистого пара – 5,3 %. При этом доля зерновых для продовольственных целей составляла 41,3 %, зернофуражных – 21, зернобобовых – 0,8, крупяных – 0,4 %.

Но фактически сложившаяся структура пашни по природным зонам и в целом по краю не соответствует рекомендациям (табл. 1–2).

Структура пашни в Красноярском крае (2013 г.), %*

Показатель	Посевная площадь под культурой, тыс. га	Доля в структуре пашни, %
Посевные площади, всего	1516,6	94,7
В том числе зерновые и зернобобовые культуры	1017,0	63,5
В том числе:		
пшеница озимая и яровая	661,5	41,3
зернофуражные	336,4	21,0
В том числе: овёс	184,4	11,5
ячмень	152,0	9,5
зернобобовые	12,6	0,8
В том числе: горох	11,8	0,7
соя	0,8	0,1
крупяные (гречиха)	6,5	0,4
Технические культуры	28,5	1,8
Картофель	72,5	4,5
Овощи	8,9	0,6
Кормовые культуры	389,7	24,3
В том числе: корнеплоды	0,3	< 0,1
кукуруза и другие силосные	41,5	2,6
многолетние травы	191,0	11,9
однолетние травы	156,9	9,8
Чистый пар	85,0	5,3
Всего пашни	1601,6	100

* Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (<http://www.fedstat.ru>).

Структура пашни по природным зонам края (2013 г.), %*

Показатель	Природная зона			
	Степь	Лесостепь южная и открытая часть Канско-Красноярской	Лесостепь Причумылья и закрытая часть Канско-Красноярской	Подтайга и тайга
Посевные площади, всего	84,5	98,6	94,3	93,3
В том числе зерновые и зернобобовые культуры	60,9	63,0	64,0	62,2
В том числе:				
пшеница озимая и яровая	38,2	42,8	42,8	39,8
зернофуражные	22	19,0	20,0	21,0
зернобобовые	0,1	0,4	1,1	1,1
крупяные (гречиха)	0,6	0,8	0,1	0,3
Технические культуры	-	1,2	1,8	4,8
Картофель	3,0	8,3	3	1,5
Овощи	0,6	0,9	0,3	-
Кормовые культуры	20,0	25,2	25,2	24,8
В том числе: корнеплоды	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
кукуруза и другие силосные	3,5	2,6	2,3	2,3
многолетние травы	5,5	14,0	11,9	15,1
однолетние травы	11,0	8,6	11,0	7,4
Чистый пар	15,5	1,4	5,7	6,7
Всего пашни	100	100	100	100

* Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (<http://www.fedstat.ru>).

Нерациональная структура пашни ведёт к снижению уровня урожайности зерновых и кормовых культур. Зерновой подкомплекс Красноярского края включает в себя сельскохозяйственные организации и перерабатывающие предприятия, участвующие в производстве и переработке зерна, производстве хлебобулочных и макаронных изделий, комбикормов. Зернопродукты (зерно, мука, крупа и др.) жизненно необходимы и незаменимы. В рационе питания доля хлебопродуктов обеспечивает 40 % калорийности пищевого рациона и 50 % суточной потребности человека в белках и углеводах [3, с. 9].

В настоящее время огромные площади земельных угодий не используются в сельскохозяйственном производстве. Площадь сельскохозяйственных угодий в Красноярском крае составляет 4,7 млн га (около 10 % от площади Сибирского федерального округа), в т.ч. 2,9 млн га пашни. В крае ежегодно в период с 1990 и по 2012 г. валовой сбор зерна в динамике составлял от 1,8 до 2,7 млн т (табл. 3).

Таблица 3

Производство зерна в крае

Год	Урожайность зерновых культур с 1 га, ц	Посевная площадь, млн га	Численность населения, млн чел.	Валовой сбор, млн т	Среднедушевое производство в год, кг
1990	16,3	1,6	3,2	2,6	822,7
2000	15,0	1,2	3,0	1,8	596,0
2010	22,3	1,0	2,8	2,3	821,4
2011	27,0	1,0	2,8	2,7	964,3
2012	17,1	1,1	2,8	1,8	642,9

В целом по зерновым культурам за период 1990–2012 гг. наблюдается рост урожайности почти на 5 %, при этом наибольший рост урожайности (12 %) у пшеницы. Урожайность ячменя в 2012 году была ниже, чем в 1990 году. Низкий уровень урожайности зерновых культур определяет невысокую эффективность их выращивания (табл. 5).

Обеспеченность пашней в крае выше, чем в других регионах Восточной Сибири, в среднем на 40 % (табл. 4), но ниже, чем в Западной Сибири, в три раза и в целом по России на 45 %. Обеспеченность зерном в регионе также ниже, чем в Западной Сибири, на 30 %, однако у красноярских сельхозпроизводителей есть все возможности, чтобы превысить этот показатель не только по Восточной Сибири, но и в среднем по России.

Таблица 4

Обеспеченность пашней и зерном (на душу населения)

Показатель	Год				
	1990	2000	2010	2011	2012
Красноярский край					
Пашня, га	0,22	0,21	0,23	0,20	0,20
Производство зерна, кг	822,70	596,00	821,40	964,30	642,90
Восточная Сибирь					
Пашня, га	0,18	0,14	0,16	0,14	0,14
Производство зерна, кг	531,20	345,90	542,80	630,60	400,40
Сибирский федеральный округ					
Пашня, га	0,50	0,30	0,67	0,40	0,45
Производство зерна, кг	1011,00	807,00	1023,00	1231,00	876,00
Российская Федерация					
Пашня, га	0,40	0,20	0,44	0,25	0,31
Производство зерна, кг	816,00	442,00	420,00	658,00	496,00

Зерно в Красноярском крае производится на фоне количественных и качественных изменений в зерновой отрасли: сокращения посевных площадей, спада производства, снижения качества продукции и её эффективности.

Для полного обеспечения продуктами переработки зерна на продовольственные цели и корма для сельскохозяйственных животных необходимо производить на душу населения одну 1 т зерна.

Таблица 5

Эффективность выращивания зерновых культур в сельскохозяйственных организациях

Культура	Себестоимость 1 ц, руб.		Цена 1 ц, руб.		Уровень рентабельности, %	
	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.
Пшеница	280,3	516,1	460,8	630,0	64,4	22,1
Рожь	200,5	380,6	340,4	470,6	69,8	23,6
Ячмень	231,7	421,9	380,2	523,6	64,1	24,1
Овёс	192,8	354,3	318,5	439,5	64,9	24,0
Гречиха	330,1	598,4	549,8	755,7	66,5	26,3
Итого	268,0	485,0	434,0	592,0	61,9	22,1

Себестоимость производства зерна увеличилась за исследуемый период в 1,8 раза, цена реализации при этом повысилась в 1,4 раза, рентабельность снизилась почти в три раза. В таблице 6 приведена сравнительная характеристика производства и потребности зерна в Красноярском крае.

Таблица 6

Производство и потребность в зерне, тыс. т

Показатель	Производство		Потребность		Уровень обеспеченности, %	
	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.
Фуражное зерно	1069	1138	724	1344	147,7	84,6
Семенное зерно	291	252	245	235	118,8	107,2
Продовольственное зерно	565	410	241	231	234,4	177,5
Всего	1925	1800	1210	1810	159,1	99,4

В крае доля фуражного зерна в общей структуре производства к 2012 году увеличилась более чем на 5 % по сравнению с 2005 годом и составляет более 60 %. При этом на фуражные цели выращивают в основном зерновые, предназначенные для продовольственных целей. Но в 2012 году наблюдался дефицит в обеспечении фуражным зерном, равный 17 % от потребности. В среднем обеспеченность зерном по всем видам снизилась на 60 %.

Регион также располагает крупной сетью зернохранилищ, которая обеспечивает послеуборочную обработку и хранение зерна. Её общая суммарная ёмкость 2849,8 тыс. т, в т.ч. зернохранилища сельскохозяйственных товаропроизводителей составляют 1753 тыс. т, а ёмкости зернохранилищ, принадлежащих предприятиям хлебопродуктов, – 1096,8 тыс. т [7, с. 7].

Красноярский край согласно стратегии его социально-экономического развития на период до 2020 года разделён на макрорайоны. На Центральный макрорайон приходится 25 % краевого производства зерна, на Западный и Восточный соответственно 33 и 20 % от общего производства, Северный, Приангарский и Южный макрорайоны занимают 22 % в структуре производства (табл. 7).

Таблица 7

Производство зерна в макрорайонах края, тыс. т

Макрорайон	Производство зерна, всего	В том числе		
		фуражное	семенное	продовольственное
Северный	30	19	4	7
Приангарский	90	57	13	20
Южный	300	190	42	68
Западный	570	360	80	130
Центральный	450	285	63	102
Восточный	360	227	50	83
По краю	1800	1138	252	410

Эффективность производства и реализации зерна в сельскохозяйственных организациях края отражена в табл. 8.

Таблица 8

Эффективность производства и реализации зерна в сельскохозяйственных предприятиях

Показатель	Год				
	1990	2000	2010	2011	2012
Посевная площадь, млн га	1,6	1,2	1,0	1,0	1,1
Валовой сбор зерна, млн т	2,6	1,8	2,3	2,7	1,8
Объём реализации зерна, млн т	1,2	0,6	0,9	1,3	0,7
Уровень товарности, %	46,2	34,4	37,0	48,1	38,9
Полная себестоимость 1 ц зерна, руб.	55,0	177,0	358,0	410,0	485,0
Прямые затраты труда на 1 ц, чел.-ч	0,7	0,4	0,5	0,5	0,3
Произведено зерна на 1 чел.-ч, кг	149,3	263,2	192,3	222,2	294,1
Выручено от реализации 1 ц зерна, руб.	83,0	354,0	514,0	557,0	592,0
Получено прибыли (убытка) от реализации зерна, млн руб.	0,3	1,1	1,3	1,9	0,8
В том числе:					
в расчёте на 1 ц, руб.	28,0	177,0	156,0	147,0	107,0
в расчёте на 1 чел.-ч, руб.	19,3	160,8	111,2	157,2	122,5
Уровень рентабельности, %	50,9	50,0	43,6	35,9	22,1

Тяжёлое положение в зернопродуктовом подкомплексе является одной из основных причин ежегодного снижения уровня рентабельности производства зерна в крае. Товарность зерна в крае в последние годы составляет 43–47 %, более половины его валового сбора остаётся в хозяйствах; 225–260 тыс. т идёт на семенное зерно. Важное значение здесь имеют послеуборочная обработка и хранение в сельскохозяйственных организациях. В таблице 9 рассмотрена структура себестоимости производства зерна по статьям затрат.

Структура себестоимости производства зерна

Статья затрат	Год						2012 г. в % к 2010 г.
	2010		2011		2012		
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	
Оплата труда	1402	17	1567	14	1234	14	88
Отчисления на социальные нужды	421	5	470	4	370	4	88
Семена и посадочный материал	1400	17	1993	18	1310	15	94
Удобрения минеральные и органические	659	8	1107	10	785	9	119
Средства защиты растений	123	1	485	4	538	6	437
Содержание основных средств	576	7	553	5	698	8	121
Работы и услуги	1302	16	1455	14	1504	18	116
Прочие затраты	2059	25	3100	28	1921	22	93
Общие расходы по организации производства	292	4	340	3	370	4	127
Всего затрат	8234	100	11070	100	8730	100	106
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	358	–	410	–	485	–	135

За рассматриваемый период произошли следующие изменения: себестоимость производства зерна в 2011 году увеличилась на 34 %, а затем в 2012 году снизилась на 21 %. Причиной первой ситуации является не только удорожание топлива, вспомогательных материалов и сырья, но и снижение валового сбора зерна на 22 %. Но в то же время цены на приобретение энергоносителей растут опережающими темпами не только по сравнению с зерном, но и с продуктами его переработки. На переработке зерна в крае специализируются пять перерабатывающих предприятий (табл. 10).

Таблица 10

Предприятия, специализирующиеся на переработке зерна (2012 г.)

Показатель	Мощность	
	тыс. т	% к итогу
Красноярский мукомол	406,8	22,6
Канский КХП	174,6	9,7
Канское ХПП	232,2	12,9
Ачинскхлебпродукт	696,6	38,7
Минусинский мелькомбинат	289,8	16,1
В целом по краю	1800	100

Среди всех предприятий выделяется Ачинскхлебпродукт, расположенный в Западном макрорайоне и обеспечивающий почти 40 % краевой потребности в муке. Красноярский мукомол и предприятия Восточного макрорайона удовлетворяют 45 % краевой потребности в муке, Минусинский мелькомбинат, расположенный в Южном макрорайоне, – 16 %.

Закупкой зерна в хозяйствах занимаются большие и малые организации, число которых растёт довольно быстро. Контроль со стороны государства за операциями по купле-продаже зерна практически отсутствует. Нет чёткой рыночной цены, которая была бы равновесной, чтобы сформировалось соотношение спроса к предложению. Это объясняется в основном отсутствием постоянной биржевой торговли зерном в регионе.

В структуре реализации зерна заготовительные и перерабатывающие организации составляют более 50 %. Это объясняется более высокой ценой (около 30 %), по которой они готовы приобрести зерно по сравнению с остальными покупателями на рынке.

Красноярский край обладает возможностью вывозить произведённые на своей территории зернопродукты с целью реализации и обмена не только в регионы Сибирского федерального округа и субъекты Российской Федерации, но и в страны Азии, граничащие с Россией.

Так, экспорт в 2012 году в крае в денежной оценке составил 35,5 млн руб., в том числе было реализовано 67890 т зерна и зернопродуктов на общую стоимость в 28,5 млн руб. Импорт (в основном молочных продуктов, овощей, фруктов) при этом оценивался в 20,75 млн руб. Таким образом, доля зерна в экспорте края составляет более 80 % и превышает величину импорта продовольствия края в 1,3 раза.

В последние годы наблюдается двукратное снижение объёмов поставок зерна и зернопродуктов в субъекты РФ. Основная причина этому – уменьшение валового сбора на 25 %, что снизило возможности вывоза зернопродуктов на 4,9 %.

Наличие стабильного спроса на зернопродукты Красноярского края со стороны стран Азии (большую часть которых составляют бывшие республики СССР) в перспективе является хорошим стимулом для развития расширенного производства зерна в регионе, так как экспорт зерна является стратегически важным и перспективным направлением, это та часть продовольственного рынка, имеющая большие возможности для решения социально-экономических проблем регионального уровня [7].

Выводы

1. Красноярский край расположен в зоне рискованного земледелия, но его зернопродуктовый подкомплекс занимает одно из ведущих мест в Сибирском федеральном округе; зерновое производство на его территории имеет федеральное значение.

2. Огромные площади земельных угодий не используются в сельскохозяйственном производстве. По зерновым культурам за период 1990–2012 гг. наблюдается рост урожайности почти на 5 %. Регион располагает крупной сетью зернохранилищ, суммарной ёмкостью в 2849,8 тыс. т, которая обеспечивает послеуборочную обработку и хранение зерна.

3. Фактически сложившаяся структура пашни по природным зонам и в целом по краю не соответствует рекомендациям по рациональному размещению культур. Обеспеченность пашней в крае выше, чем в других регионах Восточной Сибири, в среднем на 40 %. Но ниже, чем в Западной Сибири, в три раза и в целом по России на 45 %. Обеспеченность зерном в Красноярском крае ниже, чем в Западной Сибири, на 30 %.

4. Себестоимость производства зерна в крае за последние годы увеличилась в 1,8 раза в связи с удорожанием топлива, вспомогательных материалов и сырья, а также снижения валового сбора зерна на 22 %; цена реализации при этом повысилась в 1,4 раза. Тяжёлое положение в зернопродуктовом подкомплексе края является одной из основных причин ежегодного снижения уровня рентабельности производства зерна. За последнее время данный показатель снизился почти в три раза.

5. Товарность зерна в крае в последние годы составляет 43–47 %, более половины его валового сбора остаётся в хозяйствах, а 225–260 тыс. т идёт на семенное зерно.

6. На переработке зерна в крае специализируются пять перерабатывающих предприятий: Красноярский мукомол, Канский КХП, Канское ХПП, Ачинскхлебпродукт, Минусинский мелькомбинат. В структуре реализации зерна заготовительные и перерабатывающие организации составляют более 50 %.

7. Доля зерна в экспорте края составляет более 80 % и превышает величину импорта продовольствия края в 1,3 раза.

8. Необходимо создать в Красноярском крае межрегиональный резервный фонд зерна как регулирующей инструмент в механизме эффективного функционирования зернового рынка для увеличения объёмов обмена и реализации зерна.

Литература

1. Федеральный закон о государственном контроле за качеством и рациональным использованием зерна и продуктов его переработки. № 100-ФЗ [Электронный ресурс] // <http://www.consultant.ru>.
2. Гумеров Р.Р. Как обеспечить продовольственную безопасность страны // Рос. экон. журн. – 1997. – № 9. – С. 57–69.
3. Ду К. Формирование и развитие регионального рынка фуражного зерна: дис. ... канд. экон. наук. – Мичуринск, 2010. – 155 с.
4. Колесняк А.А. Продовольственное обеспечение: региональный аспект: монография. – М., 2007. – 220 с.

5. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 7–34.
6. Система земледелия Красноярского края. – Новосибирск, 1982. – 631 с.
7. Янова М.А., Демский Н.В. Комплексный подход к развитию зерноперерабатывающих производств как путь обеспечения продовольственной безопасности Красноярского края // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 10. – С. 7–9.



УДК 332.135

Е.В. Бочкова

ПОТЕНЦИАЛ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА В КОНТЕКСТЕ ПОСТРОЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

В статье рассматриваются возможности применения кластерного подхода в российской экономике. Предложен трехуровневый подход реализации кластерной политики в России. Разработана система мероприятий, направленных на формирование кластерных структур в отечественной экономике.

Ключевые слова: кластер, кластерная модель экономики, кластерная политика, инновационные кластеры, кластерный подход.

E.V. Bochkova

THE CLUSTER APPROACH POTENTIAL IN THE CONTEXT OF THE NATIONAL INNOVATION ECONOMY FORMATION

The possibilities of the cluster approach application in the Russian economy are considered in the article. Three-tiered approach for the cluster policy implementation in Russia is offered. The system of measures aimed at the formation of cluster structures in the domestic economy is developed.

Key words: cluster, economy cluster model, cluster policy, innovation clusters, cluster approach.

Одним из основных условий успешного развития экономики государства является формирование национальной инновационной системы (НИС), которая должна обеспечивать непрерывный и поступательный рост экономики. В настоящее время НИС России только начинает формироваться: созданы новые институциональные структуры, изменились финансовые институты и способы финансирования инновационной деятельности, выстраиваются механизмы взаимодействия между федеральными и региональными институтами власти, приняты отдельные нормативно-правовые основы законодательства по инновационной деятельности.

Переход российской экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития, для которого характерна ведущая роль «отраслей знаний» и высокотехнологичных отраслей промышленности, возможен при условии диверсификации экономики, повышении инновационной активности корпораций, в том числе на основе создания новых форм организации бизнеса, присущих постиндустриальной экономике.

Россия едва ли не единственная страна, в которой за последние 10 лет инновационная система не развивалась, а фактически деградировала. По индексу конкурентоспособности национальных инновационных систем из 50 ведущих стран Россия занимает лишь 38-е место, уступая не только партнёрам по БРИК (Китаю, Индии и Бразилии), но и Турции, Таиланду. На этом уровне наша страна соседствует с Польшей (37-е место) и Латвией (39-е место) [4]. При расчёте данного индекса учитывается такая компонента, как степень развития кластеров, как традиционного, так и инновационного типа. Поэтому при сложившихся обстоятельствах формирование кластерных структур обеспечит национальной экономике переход на инновационный путь развития, поскольку подход сам по себе представляет собой инновацию.

Согласно стратегии инновационного развития на период до 2020 г., предполагается, что на развитие инновационных кластеров бюджетные ассигнования возрастут с нынешних 0,1 млрд руб. (2011 г.) до 1 млрд руб. в 2012 г. и до 10 млрд руб. к 2020 г. [3]. Разработчики стратегии предполагают, что вступление страны на инновационный путь развития пройдёт в два этапа: на первой стадии (2011–2013 гг.), которая, отметим, уже широко реализуется, планируется повысить восприимчивость бизнеса и экономики в целом к инновациям; вторая стадия (2014–2020 гг.) гарантирует увеличение доли частного финансирования в общем

объёме внутренних затрат на исследования и разработки. Отметим, что именно второй этап озаменован построением кластеров инновационного типа, а рабочая группа Минэкономразвития РФ в июле 2012 г. отобрала региональные заявки кластерных проектов, предусматривающие формирование и соответствующую поддержку кластерных структур инновационного типа.

Мы считаем, что для реализации вектора модернизации российской экономики на базе кластерных принципов необходима разработка обоснованной политики, включающей детальный механизм её формирования и государственной поддержки. Для проведения эффективной кластерной политики в России уже сегодня необходимо разработать комплекс мероприятий, который бы осуществлялся одновременно как на макро-, мезо-, так и на микроуровне (табл.):

– макроуровень (федеральные власти): а) разработка текущей и будущей техноэкономической парадигмы развития национальной экономики; б) осуществление поддержки, совершенствования системы образования и НИИ; в) создание благоприятных условий функционирования малых и средних предприятий, поддержка импортозамещающих технологий; г) содействие развитию уже существующих и новых инновационных форм организации НИОКР;

– мезоуровень (региональные власти): а) стимулирование развития региональных и локальных кластеров; б) формирование стратегии инновационного развития региона; в) поощрение производства наукоёмкой продукции и услуг; г) формирование региональной инновационной системы (РИС);

– микроуровень (муниципалитеты): а) поддержка в развитии инновационных форм организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок и производства; б) продвижение идей об инновационных формах организации производства и кооперации между предприятиями-участниками кластера [1, 2].

Трёхуровневый подход реализации кластерной политики в России (составлено автором)

Цель кластерной политики	Основные задачи реализации кластерной политики на макроуровне	Основные задачи реализации кластерной политики на мезоуровне	Основные задачи реализации кластерной политики на микроуровне
Формирование на территории страны единого кластерного пространства, представляющего собой совокупность кластеров, способствующих инновационному развитию и интенсификации экономического роста национальной экономики	Формирование основ национальной инновационной системы (НИС) Определение техноэкономической парадигмы Поддержка системы образования и науки Создание условий для функционирования предприятий Идентификация потенциальных кластеров Формирование сводного портфеля кластерных инициатив Выделение приоритетных кластеров	Формирование региональной инновационной системы (РИС) Формирование стратегии инновационного развития региона (субъекта) Развитие региональных и локальных кластеров Организационная помощь участников кластера Поддержка и развитие инфраструктуры Подготовка квалифицированных кадров Предоставление налоговых и других видов льгот	Оценка эффективности проведения кластерной политики в конкретном районе Оценка и анализ социально-экономической эффективности кластерных структур Поддержка кластерных инициатив Участие в формировании и развитии технической инфраструктуры кластера Повышение кооперационных и информационных взаимодействий элементов кластерной группы
	Формирование макрокластерного пространства	Формирование мезокластерного пространства	Формирование микрокластерного пространства

Помимо трёхуровневого подхода к реализации кластерной модели развития, мы полагаем, что существуют определённые предпосылки для осуществления мероприятий по созданию кластеров в России. Если же в рамках вышеупомянутого подхода предложены основные контуры проведения кластерной политики, то на рис. 1 представлена система основополагающих мер, направленных на формирование и развитие кластеров сквозь призму реализации политики в области малого и среднего бизнеса, повышения конкурентоспособности, усиления кооперационных взаимодействий, кадровой политики и, наконец, инновационной составляющей. Рассмотрим основные направления данного подхода.



Рис. 1. Система основополагающих мер, направленных на формирование и развитие кластеров в Российской Федерации (составлено автором)

Развитие малого и среднего бизнеса. Как уже отмечалось, сильные кластеры возникают в развитых рыночных условиях, поэтому недопустимо формировать их при помощи рычагов «сверху», то есть федеральными властями. Данные структуры способны появляться под влиянием сложившихся условий и предпосылок, а органам власти отводится исключительно регулирующая роль. Тем не менее необходимо интегрировать кластерный подход в разрабатываемые отраслевые стратегии и концепции развития.

Немаловажным, на наш взгляд, может стать создание венчурных фондов по регионам, деятельность которых будет направлена на целевое финансирование предприятий кластера через коммерческие банки. Обеспечение финансовыми и кредитными ресурсами может быть достигнуто за счёт развития кредитной кооперации, создания структуры, обеспечивающей работу с проблемными активами участников кластера, а также повышения доверия к финансовым институтам.

Определённые изменения должны затронуть и механизм государственно-частного партнёрства (ГЧП). Во-первых, необходимо создать эффективную систему оценки для целесообразности предоставления средств государственного бюджета на реализацию кластерных проектов. Во-вторых, изменения должны коснуться и форм ГЧП, таких, как предоставление инвестиционного кредита на льготных условиях или софинансирование проекта на условиях договора.

Важным направлением реализации кластерной политики в области малого и среднего бизнеса является и поддержка инвестиционных проектов создания кластеров. В этой связи формирование эффективной информационной системы для привлечения потенциальных инвесторов – одна из определяющих задач, стоящих сегодня на повестке дня. Её создание обусловлено тем, что приток инвестиций не всегда определяется наличными выгодными условиями. Поэтому основной характеристикой такой системы должна стать её адресность, то есть информация должна находить не только возможных инвесторов, но и быть направленной на инициацию экономического интереса.

Помимо вышеперечисленных мер, инвестиционная политика, направленная на поддержку предприятий-участников кластера, может содержать такие компоненты, как:

- совершенствование нормативно-правовой базы;
- страхование зарубежных инвестиций;
- поощрение иностранных корпораций, ведущих за собой новых инвесторов;
- государственная поддержка прямых инвестиций на уровне региона;
- оперативное консультативное сопровождение проектов и инвесторов;
- развитие системы банков и инвестиционных фондов и др.

Изменения должны охватить систему налогообложения, а также и таможенную политику. К примеру, возможно ступенчатое построение налоговых льгот, введение режима преференций и гарантий участникам кластера. Вполне реальным является установление особого режима для импорта оборудования, используемого в рамках кластерного проекта.

Развитие кооперационного взаимодействия возможно посредством реализации мер по стимулированию сотрудничества между участниками кластера (например, организация конференций, семинаров, рабочих групп, создание специализированных интернет-ресурсов и электронных списков рассылки). Немаловажным будет и финансирование проектов по развитию транспортной и инженерной инфраструктуры, связи и телекоммуникаций кластера.

Отличительной чертой политики, направленной на *повышение конкурентоспособности*, является то, что она должна быть направлена на рост конкурентоспособности не отдельных фирм и предприятий, а кластера в целом, и, по нашему мнению, могла бы включать такие меры, как:

- мероприятия по поддержке экспортоориентированных производств предприятий кластера;
- обязательная сертификация продукции по международным стандартам;
- осуществление маркетинговой поддержки участников кластера;
- внедрение международных стандартов корпоративного управления;
- разработка новых товаров и услуг;
- повышение качества продукции и услуг и др.

Политика занятости и кадрового обеспечения. Одной из проблем системы образования в нашей стране является несоответствие образовательных программ и стандартов. В результате этого очень часто квалификация выпускников вузов не соответствует потребностям предприятий. В данных условиях одним из действенных методов повышения качества образования, на наш взгляд, является возможность совместной разработки образовательных программ и стандартов образовательными учреждениями и представителями кластерных структур.

В условиях реализации инновационного сценария развития необходима организация новых междисциплинарных направлений подготовки, магистерских и аспирантских программ; создание наукоёмких рабочих мест для выпускников. Возможным является и вхождение представителей фирм кластера в наблюдательные или попечительские советы образовательных учреждений; организация стажировок и производственных практик на предприятиях кластера; совместная реализация образовательных программ.

Поэтому можно говорить о том, что образовательные учреждения не только будут поставлять трудовые ресурсы на предприятия кластера, но и станут полноправным субъектом кластерной структуры, осуществляя разработку объектов интеллектуальной собственности и других товаров и услуг, отвечающих потребностям участников кластера.

Развитие инновационной составляющей. Ранее при рассмотрении структуры кластера мы включали в его состав как образовательные учреждения, так и научно-исследовательские институты и конструкторские бюро. Их пребывание в кластере в статусе участника позволяет не только генерировать инновации, но и, благодаря кооперационным взаимодействиям с промышленными предприятиями, обуславливает дальнейшую коммерциализацию их разработок.

Немаловажное значение, на наш взгляд, имеет разработка мер по государственной поддержке развития промышленных парков, технопарков, центров трансферта технологий. В частности, в плане финансового, правового обеспечения и защиты интеллектуальной собственности, а также ликвидации барьеров для инноваций.

На рис. 2 представлены основные барьеры для развития российского бизнеса, о которых чаще всего говорят специалисты отечественных инновационных фирм. Как видим, большая часть, а именно 56 %, приходится на барьеры, связанные с недостатком финансирования, значительную долю занимают барьеры, обусловленные слабой защитой интеллектуальной собственности (15 %), высока доля и административных барьеров (23 %).

Также важным направлением развития инновационной составляющей кластеров может быть создание бизнес-инкубаторов, соответствующих профилю кластера, формирование инновационных баз данных, создание фондов инновационного развития, отвечающих за выдачу грантов на исследовательские разработки.



Рис. 2. Основные проблемы развития инновационных фирм в Российской Федерации [4, с. 41]

Следовательно, возможность использования кластерного подхода в целях создания инновационной экономики в России предполагает разработку и реализацию обоснованной государственной кластерной политики. Комплекс мероприятий этой политики следует осуществлять на микро-, мезо- и макроуровне, изначально определяя основные задачи для каждого уровня.

Литература

1. Бочкова Е.В. Проблемы формирования кластерных структур региональной инновационной системы // Вестн. ИГТУ. – 2012. – № 8. – С. 150–155.
2. Бочкова Е.В. Сущностные аспекты кластеризации российской экономики // Вестн. ИГТУ. – 2012. – № 1.
3. Инновационная Россия (Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г.). – М., 2010.
4. Конкурируя за будущее сегодня: новая инновационная политика для России. – М., 2010.



УДК 336

Г.Б. Иптышева

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РЕГИОНЕ

В статье рассматриваются проблемы формирования кадрового потенциала в коммерческих банках Республики Хакасия в плане устойчивого роста и развития национальной экономики.

Ключевые слова: кадровый потенциал, требования к банковским сотрудникам, мотивация труда, организационная структура.

G.B. Iptysheva

THE PROBLEMS OF THE PERSONNEL POTENTIAL FORMATION IN THE REGION CREDIT ORGANIZATIONS

The problems of the personnel potential formation in the commercial banks of the Khakassia Republic in terms of the national economy sustainable growth and development are considered in the article.

Key words: personnel potential, requirements to bank employees, labour motivation, organizational structure.

Введение. Последствия мирового финансового кризиса, нестабильность и очередной виток потери доверия клиентов к российской банковской системе обуславливают необходимость создания эффективной системы управления кадровым потенциалом, как условие повышения надежности и конкурентоспособности. Прогнозируемые качественные изменения в российской экономике невозможны без активного и профессионального участия коммерческих банков в процессе интеграции и мобилизации совместных возможностей.

Современные сложные условия деятельности кредитных организаций способствуют повышению требований и расширению компетенций к их кадровому потенциалу. Банковская практика управления показывает, что в кредитных организациях во главу угла ставят вопросы совершенствования финансового менеджмента, а персональному вопросу не уделяется должного внимания. Учитывая, что банковская деятельность имеет высокоинтеллектуальный уровень своей реализации, для ее обеспечения необходим и адекватный подход в формировании банковского кадрового потенциала.

Исходя из того что от кадрового потенциала банка зависит степень достижения поставленных руководством банка целей, управление персоналом должно стать одним из ключевых направлений деятельности работников отдела кадров, а также начальников отделов, в которых они работают. Даже самые перспективные проекты не принесут ожидаемых результатов, если персонал не сможет выполнить поставленные перед ним задачи в силу отсутствия профессиональных навыков, достаточного опыта работы или необходимого уровня образования [2].

Актуальность научного исследования основывается на большом интересе к оценке кадрового потенциала коммерческих банков, который подтверждается растущей в республике численностью различных кредитных организаций, предлагающих аналогичные виды услуг.

Цель исследований. Выявление проблем формирования кадрового потенциала в коммерческих банках Республики Хакасия и практических рекомендаций по его управлению.

Задачи исследований:

- изучить степень влияния основных характеристик кадрового потенциала на эффективность деятельности коммерческих банков;
- проанализировать институциональные аспекты развития банковских услуг в регионе;
- выявить основные проблемы формирования кадрового потенциала кредитных организаций в республике;
- предложить рекомендации по повышению эффективности использования кадрового потенциала.

Методика и результаты исследований. Теоретической и методической основой научных исследований явились фундаментальные положения трудов отечественных и зарубежных специалистов в области управления банковским кадровым потенциалом. Были использованы общенаучные методы анализа и синтеза, аналогии и принципов системности и комплексности.

Кадровый потенциал – это совокупность возможностей банковского коллектива для выполнения своей миссии на региональном рынке банковских услуг. Экономическая действительность диктует такие условия, когда кадровый потенциал коммерческого банка необходимо рассматривать как фактор, без которого невозможно обеспечить конкурентоспособность ни банковской продукции, ни банка в целом [1].

Оценка кадрового потенциала формируется на анализе количественных и качественных его характеристик как совокупности ресурсов в условиях влияния местоположения региона. Перспективы экономического развития Республики Хакасия должны быть обеспечены интеллектуальными и профессиональными трудовыми ресурсами как важнейшим фактором реализации регионального экономического потенциала.

При формировании кадрового потенциала в регионе необходимо учитывать, на наш взгляд, демографические, социальные и профессионально-квалификационные факторы и их степень влияния.

Таким образом, кадровый потенциал региона – это наиболее ценный ресурс, определяющий конкурентоспособность региона, а развитие кадрового потенциала коммерческих банков – это важнейшая стратегическая задача для достижения успехов в управлении финансовыми ресурсами и повышения финансового благополучия населения.

По нашему мнению, сотрудники кадровых служб региональных коммерческих банков не имеют достаточно профессиональной подготовки и их функции ограничиваются традиционным подходом к своей работе. Это касается только самостоятельных кредитных организаций, и совсем другим образом обстоят дела в подразделениях инорегиональных банков. В основном кадровая политика коммерческих банков сводится к подготовке или переподготовке банковских работников и формированию профессиональных требований к персоналу. Между тем вопрос не только в этом.

При всей их важности, особенно в условиях перехода к новым банковским технологиям, когда необходимо постоянное обновление знаний, освоение новой философии банковского бизнеса становится непременным условием успеха кредитного учреждения в условиях рынка [3–4].

Анализ институциональных аспектов развития банковских услуг в регионе представлен далее. Общее количество единиц, занимающихся банковскими операциями на территории Республики Хакасия по состоянию на 01.01.2011 г. составляло 178 и было представлено:

- 3 региональными банками: АКБ "БАНК ХАКАСИИ" (ОАО), имеющим филиал в г. Красноярске, ООО "Хакасский муниципальный банк", ООО КБ Центрально-Азиатский, имеющим филиал в г. Сочи;

- 5 филиалами кредитных организаций других регионов: Абаканский филиал ЗАО КБ "Кедр", Восточно-Сибирский филиал банка "Навигатор" (ОАО), Хакасский региональный филиал ОАО "Россельхозбанк", Хакасский филиал АКБ "Промсвязьбанк" (ЗАО), Абаканское отделение №8602 Сберегательного банка России.

Также на территории Хакасии действуют 2 представительства, 96 дополнительных офисов, 41 операционный офис, 26 операционных касс вне кассового узла и 5 кредитно-кассовых офиса [5].

По состоянию на 01.10.2013 г. банковский сектор республики представлен:

- 2 региональными банками – ООО "Хакасский муниципальный банк" и ООО КБ Центрально-Азиатский, имеющим филиал в г. Сочи;

- 4 филиалами кредитных организаций других регионов: ВСФ банка "Навигатор" (ОАО), Хакасский РФ ОАО "Россельхозбанк", филиал "Хакасия" ОАО Банк "Народный кредит", Абаканское отделение № 8602 ОАО "Сбербанк России".

Также на территории Республики Хакасия действует 1 представительство, 91 дополнительный офис, 68 операционных офисов, 20 операционных касс вне кассового узла и 7 кредитно-кассовых офиса. Общее количество единиц, занимающихся банковскими операциями на территории региона, составляет 193 [6–11].

Представленные данные свидетельствуют о снижении своих позиций самостоятельными банками республики (из трех осталось два) и более активном расширении подразделений инорегиональных кредитных организаций (увеличение на 12 единиц). И здесь надо сказать об одной особенности данного расширения, которая проявляется в приходе в республику не их филиалов, а внутренних структурных подразделений вне их места нахождения (дополнительные офисы, операционные офисы, операционные кассы вне кассового узла и т.д.) На современном этапе такая форма присутствия по всей стране ведущих банков наиболее распространена. Плотность сети кредитных организаций, их ресурсное обеспечение и размеры кредитования, то есть важнейшие параметры, характеризующие уровень развития региональной банковской системы, значительно дифференцированы в разных экономических регионах.

Учитывая рост различных форм присутствия кредитных организаций за последние три года, в регионе появилась необходимость изучения вопроса формирования банковского кадрового потенциала и выявления основных проблем его управления.

Результаты научного исследования позволили сформулировать, на наш взгляд, основные проблемы кадрового потенциала в коммерческих банках республики, которые заключаются в том, что:

- прием на работу молодых людей без опыта требует создания учебного центра, поскольку банки не обладают возможностью подготовки высокопрофессиональных специалистов, а это приводит к высокой текучести кадров;
- структурам со строгой иерархией присущ жесткий стиль управления, проявляющийся во взаимоотношениях между головными банками и филиалами, дополнительными, операционными офисами, что лишает последних определенной свободы и ответственности за принятие управленческого решения;
- в дополнительных и операционных офисах банков предусмотрены лишь должности кассиров, операционистов и кредитных специалистов, а значит, у работников отсутствует возможность не только карьерного роста, но и мотивация к повышению эффективности своей трудовой деятельности;
- при проведении тестирований для работы в банке не всегда можно определить уровень квалификации претендента даже с помощью опытных специалистов;
- отсутствует необходимая атмосфера для оценки личного трудового вклада каждого сотрудника; низка оплата труда в самостоятельных банках по сравнению с подразделениями инорегиональных;
- на экономическое развитие республики более активно влияют самостоятельные банки, потому что формирование банковской политики в инорегиональных банках осуществляется головным банком без учета особенностей развития экономики региона и согласования с инвестиционными и инновационными программами развития.

На наш взгляд, выявленные проблемы требуют серьезного подхода в их решении, а увеличение подразделений столичных кредитных организаций на территории республики создают условия для создания системы управления персоналом, ориентированной на человека.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

- учитывая, что внешний рынок труда региона не может гарантировать нужное количество и качество банковского персонала, кредитным организациям необходимо самим создавать центры систематического обучения и переподготовки в соответствии с современными требованиями;
- в условиях отсутствия возможности карьерного роста возможно повышение профессионального уровня за счет горизонтальной карьеры, которая связана с овладением новых сфер деятельности, что позволяет постоянно поддерживать интерес к работе;
- необходимо уделять внимание формированию и реализации кадровой политики как стратегии и тактики по управлению человеческими ресурсами через организацию эффективной работы сотрудников, развитию корпоративной культуры и формированию единой команды, обеспечивающей реализацию целей банка.

Кадровые службы банков должны обладать четким представлением о том, каким должен быть качественный и количественный состав теоретических и практических знаний и умений банковского работника любого уровня.

Таким образом, необходимо отметить, что эффективное управление персоналом банка – практическая задача его экономического успеха, решение которой обеспечивает благоприятную среду, в которой реализуется трудовой потенциал, развиваются личные способности, люди получают удовлетворение от выполненной работы и общественное признание своих достижений.

Литература

1. Лаврушин О.И. Банковское дело. – М.: Кнорус, 2009. – 768 с.
2. Ворникова Н.И. Кадровый потенциал банка как один из элементов антикризисного управления // Studii Economice. – 2011. – № 1/2. – С. 351–357.
3. Регламент о требованиях к руководителям банка // Monitorul Oficial al Republicii Moldova. – 2011. – № 91–94.
4. Регламент о системах внутреннего контроля // Monitorul Oficial al Republicii. – 2010. – № 98/99.
5. Банковский сектор Республики Хакасия: информ. бюл. – 2011. – № 4.
6. Банковский сектор Республики Хакасия: информ. бюл. – 2013. – № 3.
7. www.cbr.ru.
8. www.sberbank.ru.
9. www.bankir.ru..
10. www.banki.ru
11. www.zaimy.info.



УДК 338.43

Е.Н. Кочеткова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ МЕТОДОВ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

В статье рассматриваются программные методы развития сельского хозяйства в Республике Хакасия. Дана оценка четырем организационно-технологическим укладам. Изучены целевые программы развития сельского хозяйства. Особое внимание уделено долгосрочной республиканской целевой программе «Развитие АПК Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2013–2020 годы», а также программе «Развитие сельского хозяйства в Ширинском районе Республики Хакасия на 2012–2016 годы».

Ключевые слова: сельское хозяйство, программные методы, государственные программы, технологический уклад, экономический механизм.

Е.Н. Kochetkova

THE USE AND APPLICATION OF THE AGRICULTURE DEVELOPMENT PROGRAM METHODS IN THE KHAKASSIA REPUBLIC

The program methods of agriculture development in the Khakassia Republic are considered in the article. The assessment of four organizational and technological setups is given. The target programs of agriculture development are studied. The special attention is given to the long-term republican target program "The AIC Development of the Khakassia Republic and the rural social sphere in 2013–2020", and to the program "Agriculture development in the Khakassia Republic Shirinskiy District in 2012–2016".

Key words: agriculture, program methods, government programs, technological setup, economic mechanism.

Сельское хозяйство – важнейшее звено народно-хозяйственного комплекса и отличается от других отраслей экономики сезонным характером производства, использованием земли как предмета и средства труда, сильной зависимостью от природных условий.

Программные методы модернизации сельского хозяйства, как показывает исторический опыт, эффективны при консолидации финансовых средств бюджетов всех уровней и собственников предприятий в целях развития производственной базы и в первую очередь производственных сил сельского хозяйства [1].

В системе хозяйства России выделяют 11 основных экономических зон, различающихся по условиям развития экономики, специализации и структуре хозяйства. Республика Хакасия входит как самостоятельный экономический регион в состав Восточно-Сибирской экономической зоны и включает 8 административных районов. Ряд принципиальных теоретических положений процесса общественного производства про-

дукции, где развитие характеризует его содержание, а размещение – форму, практически реализуются именно на районном уровне.

Сельскому хозяйству Хакасии характерны все четыре организационно-технологических уклада [4]. Первый организационно-технологический уклад «Семейные хозяйства с конно-ручными технологиями» (1890–1920 гг.) представлял доиндустриальный период сельскохозяйственного производства, основанный на ручном труде членов семьи, облегчаемом использованием рабочих животных; второй – «Коллективные хозяйства с механизированными технологиями в земледелии» (1920–1950 гг.) сформировался в результате коллективизации сельского хозяйства, когда основная ставка была сделана на колхозы и совхозы; третий – «Крупные коллективные хозяйства с возрастающим применением средств интенсификации производства» (1950–1990 гг.) характеризуется укрупнением колхозов и повышением удельного веса совхозов при снижении роли семейных форм хозяйствования; четвертый – «Сочетание коллективных, фермерских и семейных форм хозяйствования с ресурсосберегающими технологиями» охватывает период с 2005 г. до начала 2030-х гг. и ориентирован в основном на будущее развитие с применением новых технико-технологических и организационно-экономических решений, получаемых наукой на основе повышения уровня фундаментальных и прикладных исследований.

Становление крупной товарной отрасли народного хозяйства связано с реализацией государственных программ комплексного использования производительных сил Сибири [5]. Известное предвидение М.В. Ломоносова «Россия будет прирастать Сибирью» нашло отражение в основных положениях работ В.И. Ленина о производительных силах и их рациональном размещении на территории страны, в той огромной работе по экономическому развитию восточных районов страны, которой предшествовали комплексные исследования многих научно-исследовательских учреждений Академии наук.

Создание Хакасско-Минусинского промышленно-энергетического комплекса требовало создания и местного сельскохозяйственного производства продуктов питания для увеличивающегося населения промышленных центров.

С 1930 по 1990 г. численность населения Хакасии выросла с 80 до 600 тыс. чел., в т.ч. городское население составило более 72 %, поэтому программе индустриализации народного хозяйства Хакасии предшествовала реализация программы развития сельского хозяйства.

В 1924 г. было создано Хакасское земельное управление, которое решало такие задачи, как организация сельского хозяйства, составление почвенных карт, профилактика заболеваний животных, организация агроучебы, снабжение инвентарем крестьян, создание семенных фондов.

С 1925 г. начали создаваться товарищества по совместной обработке земли, с 1927 г. – сельхозартели при одновременном увеличении поставок сельхозмашин. В 1928 г. работало более 100 колхозов. Одновременно увеличивалось государственное ресурсное обеспечение реализации программ.

Увеличению производства товарной продукции сельского хозяйства способствовали, с одной стороны, система мероприятий по ликвидации бескорвности и бесскотности колхозных дворов, осуществляемых в соответствии с директивным указанием правительства страны (1933 г.). Практически каждый колхозник и рабочий совхоза имел в личном хозяйстве корову и мелкий скот, а корма получал из сельскохозяйственной организации в порядке натуральной части дохода. С другой стороны, в системе потребкооперации были созданы заготовительные конторы с собственными перерабатывающими сельскохозяйственную продукцию малыми предприятиями, получившими название пищекомбинатов. Заготовительные конторы часто закупали по льготным ценам одежду, инвентарь, мотоциклы в обмен на промышленную продукцию. Эта система функционировала до 1991 года. Правда, волевое решение 1958 года по поводу сокращения содержания скота на личном подворье внесло определенную хаотичность в развивающийся процесс, негативные последствия которой устранить до конца не удалось.

Целевые программы развития сельского хозяйства, содержащиеся в пятилетних планах, постановлениях государственных и партийных органов, реализовывались при использовании крупных государственных ресурсов на создание материально-технической базы и подготовку квалифицированных кадров [7].

Произошли крупные структурные сдвиги в сельском хозяйстве республики. В 1991 г. работало 57 совхозов и 38 колхозов. У них имелось более 5 тыс. тракторов, 1600 зерновых и 500 кормоуборочных комбайнов, более 500 дождевальными и поливными машин, 3 тыс. сеялок.

В среднем за 1986–1990 гг. с 1 га посева соответствующих культур было получено по 17,5 ц зерна, 122 – картофеля, 139 – овощей, 159 – кукурузы на силос, однолетних трав – 15,9, многолетних – 20 ц.

Укрепление кормовой базы, а также реализация крупных мероприятий в животноводстве (ввод животноводческих помещений, племенное дело, подготовка кадров и т.д.) обеспечили увеличение поголовья скота.

В среднем в 1986–1990 гг. производилось: зерна – 382,0 тыс. т, картофеля – 120,4, овощей – 39,7, мяса (уб. вес) – 57,9, шерсти – 6,5 тыс. т, яиц – 178 млн шт. Прибыль сельскохозяйственных организаций составляла 335 млн руб. В сельском хозяйстве было занято 37,2 тыс. работников.

Обвал, вызванный так называемым реформированием сельского хозяйства, не обошел негативными последствиями и Хакасию, несостоятельной оказалась концепция ухода государства из сферы экономики.

За десять лет передел общественной собственности привел к резкому сокращению материально-технической базы. Так, количество тракторов в силу изношенности уменьшилось в 2,1 раза, комбайнов – в 2,5 раза. Посевные площади уменьшились на 50 %, в т.ч. зерновые на 52 %, кормовые культуры – на 55 %, поголовье крупного рогатого скота – на 50 %, овец – в 11 раз во всех категориях хозяйств. 55 акционерных обществ и 20 муниципальных и государственных СХО от сельскохозяйственной деятельности имели более 120 млн руб. убытка. Использование пашни по районам республики снизилось с 98–99 до 26–83 %.

В результате возникла ситуация, когда наиболее важной стала задача не развития АПК, а практического выживания. По этой причине возникла необходимость разработки программного документа.

При активном участии научных учреждений Хакасии была разработана «Система ведения агропромышленного производства Республики Хакасия на 2001–2005 гг.». Однако экономический механизм не имел предпосылок для осуществления предлагаемых мероприятий. Отсутствие государственного участия в реализации программы не способствовало прекращению спада.

Продолжалось акционирование и приватизация имущества СХО и к началу 2005 года их осталось менее 30. Число фермерских хозяйств и хозяйств индивидуальных предпринимателей выросло до 1,5 тыс. Однако они не заполнили нишу, освободившуюся в результате передела имущества СХО, производства продукции не сохраняли переданный им скот, а реализовывали его на рынке.

Так, при общем сокращении поголовья свиней с 94 тыс. гол. в 2001 г. до 46 тыс. гол. в 2005 г., а в сельхозорганизациях соответственно с 66 до 1,2 тыс. гол., в хозяйствах фермеров и индивидуальных предпринимателей поголовье свиней увеличилось только на 2 тыс. гол. и составило 4 тыс. гол., поголовье овец при общем сокращении 48 тыс. в названных хозяйствах увеличилось только на 11 тыс. гол.

Следует отметить, что резкое сокращение посевных площадей и производства зерна и кормов в сельскохозяйственных организациях вызвало сокращение поголовья в хозяйствах населения: крупного рогатого скота на 10 тыс. гол., свиней – на 35, овец – на 34 тыс. гол. Численность занятых в сельском хозяйстве работников сократилась до 16 тыс. чел., износ основных средств достиг 80 %.

Национальный проект «Развитие АПК» не оказал существенного влияния на становление сельского хозяйства в силу незначительной социальной базы.

Учитывая сложность обстановки, региональные власти в 2006 г. принимают решение о финансировании сельского хозяйства из регионального бюджета. В 2007 г. было выделено более 200 млн руб. на дотации за продукцию и прямое инвестирование для приобретения племенного скота, в основном на разведение мясных пород крупного рогатого скота и овец.

Одновременно разрабатывается программа и принимается Закон «Об утверждении долгосрочной республиканской программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Хакасия на 2010–2012 годы» [2].

В 2012 году была подготовлена и принята долгосрочная республиканская целевая программа «Развитие АПК Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2013–2020 годы».

В рамках программы развития АПК и социальной сферы на селе на 2013–2020 гг. планируется реализация следующих подпрограмм [3]:

- «Создание общих условий функционирования сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Хакасия» (173145 тыс. руб.);
- «Социальное развитие села» (289327 тыс. руб.);
- «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» (275810 тыс. руб.);

- «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» (184200 тыс. руб.);

- «Развитие малых форм хозяйствования на селе» (28500 тыс. руб.);

- «Развитие товарного рыбоводства в Республике Хакасия» (24000 тыс. руб.);

- «Развитие садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан в Республике Хакасия» (20000 тыс. руб.).

В принятых документах отмечено недопустимое отношение к замедлению экономического роста в сельском хозяйстве, которое чревато обострением социальных проблем, поскольку только около 50 % сельских жителей имеют средний денежный доход, а 45 % – доход ниже прожиточного уровня.

Целями и задачами программы предусмотрено:

- устойчивое развитие сельских территорий, повышение занятости и уровня жизни сельского населения;

- повышение конкурентоспособности региональной сельскохозяйственной продукции на основе финансовой устойчивости и модернизации сельского хозяйства, а также на основе ускоренного развития приоритетных подотраслей сельского хозяйства в Республике Хакасия.

Ожидаемые результаты: улучшение жилищных условий в сельской местности; увеличение объема производства продукции сельского хозяйства на 25 % по отношению к 2011 году; доведение доли региональных продовольственных товаров в розничной торговле продовольственными товарами до 60 %.

Источники финансирования долгосрочной программы до 2020 года: общий объем финансирования составляет 12937049,0 тыс. руб., из них средства республиканского бюджета Республики Хакасия – 12126722,0 тыс. руб., в том числе субсидии бюджетам муниципальных районов республики – 4073577,0 тыс. руб., субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям – 7169730,0 тыс. руб.; внебюджетные средства – 810327,0 тыс. руб.

Центральная роль в реализации программы и подпрограмм по отраслям сельского хозяйства отводится сельхозорганизациям, число которых постепенно увеличивается за счет переоформления фермерских хозяйств и хозяйств индивидуальных предпринимателей (хозяйства или часть бывших акционерных обществ, перешедших в собственность, но не оформленные как К(Ф)Х или ООО).

В составе Республики Хакасия находятся 8 административных районов. Ширинский район по праву называют «житницей Хакасии» [8]. Выбор этого района для исследования проблемы обусловливается наличием всех основных отраслей сельского хозяйства (кроме птицеводства). По удельному весу числа сельхозорганизаций, реализации продукции район находится в числе передовых; представляется возможность изучить влияние господдержки (здесь она наиболее весомая, так как в общей сложности получено более 70 млн руб.) на состояние отраслей сельского хозяйства. Именно СХО Ширинского района получили в порядке прямого финансирования из республиканского бюджета более 48 млн руб. на приобретение племенного скота и сельскохозяйственной техники.

В районе была разработана и принята «Комплексная программа социально-экономического развития муниципального образования Ширинский район на 2008–2011 гг.», в которой перед агропромышленным комплексом района поставлены задачи повышения качества продукции, эффективного использования сельхозугодий, улучшение материально-технической базы сельхозпредприятий и т.д. Была предусмотрена финансовая поддержка программных мероприятий. При этом наряду со средствами из федерального (25,5 млн руб.) и республиканского (71,9 млн руб.) бюджетов, из районного бюджета и поселений, а также других местных источников, предусмотрены финансовые средства на поддержание плодородия.

В настоящее время в Ширинском районе Хакасии утверждён порядок реализации муниципальной целевой программы «Развитие сельского хозяйства в Ширинском районе на 2012–2016 годы» на текущий год.

Целевая программа «Развитие сельского хозяйства в Ширинском районе на 2012–2016 годы» предусматривает следующие субсидии для местных аграриев: на компенсацию части затрат на производство и реализацию молока, поддержку овцеводства, племенного мясного скотоводства, племрепродукторов мясного направления, табунного коневодства. На все мероприятия муниципальной программы поддержки аграрного комплекса района в текущем году из районного бюджета планируется выделить 7 млн руб.

Для справки: по итогам уборочной кампании 2012 года в Ширинском районе яровые зерновые культуры убраны на площади 28,7 тыс. га. Валовой сбор зерновых составил 48233 т, в том числе пшеницы 24088 т.

Урожайность зерновых культур по району составила 18,3 ц/га (пшеницы – 18,5 ц/га). Сельхозпредприятиями района было заготовлено более 20 тыс. т сена, 29903 т сенажа и 9650 т силоса.

В настоящее время предоставляется возможность изучения первых результатов в целях определения положительных сторон программного метода, обеспеченного финансовой государственной поддержкой, выявить «узкие места» и разработать мероприятия по усилению их воздействия на модернизацию производительных сил сельхозорганизаций [6].

Основными причинами относительно медленного развития сельского хозяйства являются:

- низкие темпы структурно-технологической модернизации отрасли, обновления основных производственных фондов и воспроизводства природно-экологического потенциала;

- диспаритет цен – нарушение соотношения цен на различные товары и отсутствие соответствия между затратами общественно необходимого труда (особенно ярко это несоответствие проявляется в "ножницах" цен на сельскохозяйственную продукцию и промышленные товары);

- неблагоприятные общие условия функционирования сельского хозяйства, прежде всего, неудовлетворительный уровень развития рыночной инфраструктуры, затрудняющий доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынкам финансовых, материально-технических и информационных ресурсов, готовой продукции;

- дефицит квалифицированных кадров, вызванный низким уровнем и качеством жизни в сельской местности.

При таких обстоятельствах создание условий для устойчивого развития сельских территорий, ускорения темпов роста объемов сельскохозяйственного производства на основе повышения его конкурентоспособности становится приоритетным направлением аграрной экономической политики Республики Хакасия.

Литература

1. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (в ред. Федеральных законов от 02.07.2013. № 185-ФЗ). – М., 2013.
2. Долгосрочная целевая программа «Развитие агропромышленного комплекса Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2010–2012 годы». – Абакан, 2010.
3. Долгосрочная республиканская целевая программа «Развитие АПК Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2013–2020 годы». – Абакан, 2012.
4. Аграрная наука Хакасии: проблемы, пути их решения, перспективы: сб. тр. НИИ аграрных проблем Хакасии / под ред. В.К. Савостьянова. – Абакан: Март, 2008. – 259 с.
5. Курцев И. Модернизация АПК Сибири: опыт прошлого и возможности // Экономист. – 2010. – № 3. – С. 84–89.
6. Костяев А.И. Территориальная дифференциация сельскохозяйственного производства: вопросы теории и методологии. – СПб.: СПб ГУЭФ, 2006. – 511 с.
7. Миндрин А.С., Орехов Н.Р. Моделирование экономических систем в сельском хозяйстве. – М.: Восход-А, 2007. – 234 с.
8. Экономическая география России: учебник / под ред. В.И. Видянина. – М.: ИНФРА, 2012. – 533 с.



ОЦЕНКА ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье приведена оценка демографической политики в Красноярском крае на основе результатов социологического опроса жителей по социально-экономическим, демографическим, социально-психологическим проблемам.

Ключевые слова: оценка, демографическая политика, социологический опрос, рождаемость, государство, миграция, регион, население.

A.A. Kolesnyak, I.A. Zhiltsova

THE DEMOGRAPHIC POLICY ASSESSMENT IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The demographic policy assessment in the Krasnoyarsk Territory on the basis of the resident sociological questioning results on the social and economic, demographic, social and psychological problems is given in the article.

Key words: assessment, demographic policy, sociological questioning, birthrate, state, migration, region, population.

В настоящее время демографическая политика рассматривается как важная составная часть социальной политики государства. В отличие от социальной и семейной политики, демографическая политика является автономной сферой государственного управления и имеет коренные отличия в предмете, на который она воздействует [1, с. 43]. Демографическая политика, по мнению В.Г. Глушковой [2, с. 105], является системой мер, предпринимаемых государством для воздействия на естественное движение населения и достижения определённых демографических результатов.

Указом Президента Российской Федерации от 9 октября 2007 года утверждена новая Концепция демографической политики РФ на период до 2025 года [3]. В ее основные задачи входит:

- сокращение уровня смертности граждан, прежде всего, в трудоспособном возрасте [4, с. 49–60];
- сокращение уровня материнской и младенческой смертности, укрепление репродуктивного здоровья населения, здоровья детей и подростков;
- увеличение продолжительности активной жизни населения, снижение уровня заболеваний, представляющих опасность для здоровья окружающих;
- повышение уровня рождаемости;
- укрепление института семьи, возрождение и сохранение духовно-нравственных традиций семейных отношений.

Будущее России во многом определяет демографическая политика сибирских регионов. В Красноярском крае в последние годы многое делается для укрепления положительной демографической динамики, прежде всего, в сфере рождаемости и сохранения жизни и здоровья новорожденных [5, с. 118]. По данным краевой комиссии по демографии, семье и детству, общая численность детей в возрасте до 18 лет в крае более 590 тыс. чел. Младенческая смертность в регионе существенно выше общероссийского уровня [6].

Оценка социально-экономического потенциала, демографической ситуации и тенденций демографических процессов в Красноярском крае выявила необходимость проведения социологических опросов об отношении населения к роли федеральных и региональных органов государственной власти в регулировании демографического развития.

Так, в Красноярском крае такой опрос проводился в течение 2012–2013 гг. Авторы принимали участие как в разработке анкет социологического обследования, так и непосредственно в опросе населения исследуемого региона. В ходе социологического опроса «Оценка демографической политики Красноярского края» было изучено мнение 100 жителей региона в возрасте 15–57 лет по социально-экономическим демографическим проблемам: различным аспектам положения семьи, детей, женщин, формированию здорового образа жизни, отношению к государственной семейной политике. Социологический опрос проводился методом интервью и анкетного опроса.

Вопросы анкеты включали оценку гражданами государственной поддержки семьи, которая волнует многих чаще всего. По общему мнению, политика в области семьи, проводимая в Красноярском крае, недостаточно эффективна (42 %). Следовательно, ее действенность мало ощутили на себе и большинство наших респондентов (39 %). Чуть меньшее число опрошенных высказались, что проводимая политика ощущается только для определенных типов семей (37 %). Есть и отрицательные ответы на оказываемую помощь (11 %), позитивное отношение высказали лишь 10 % опрошенных (рис. 1).

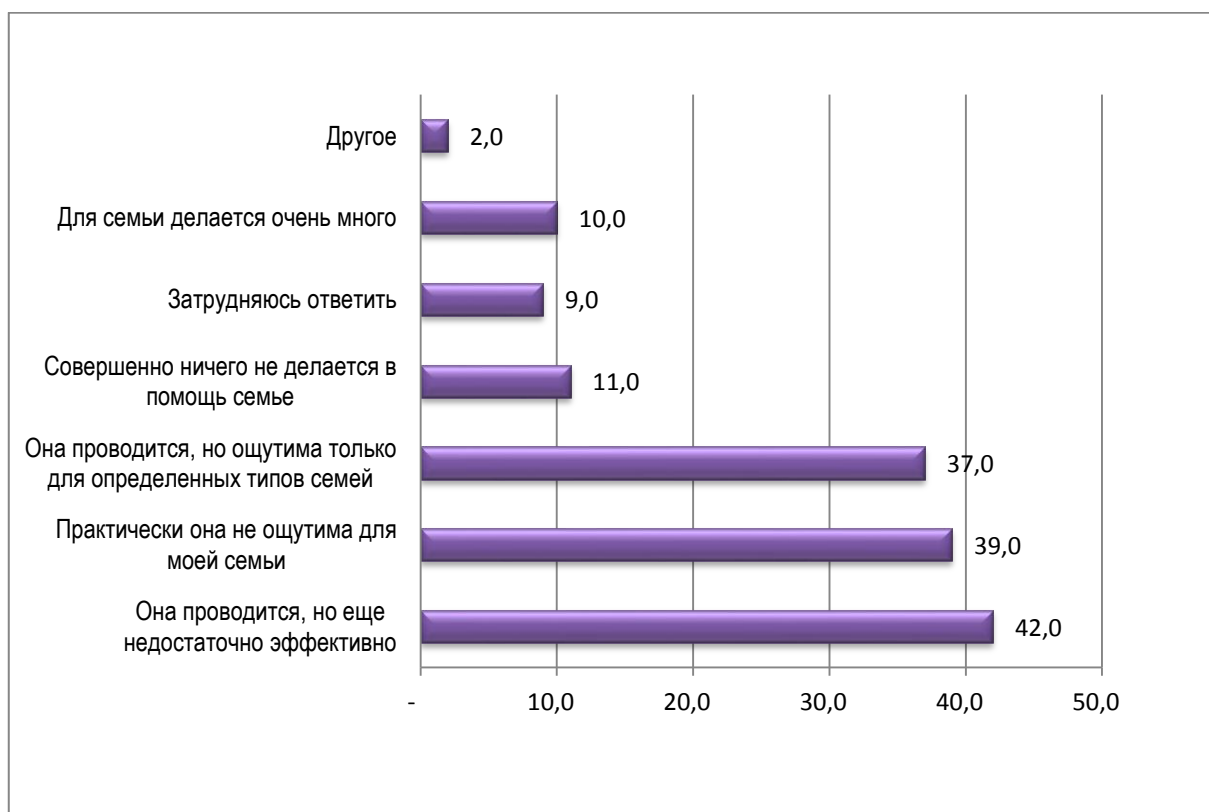


Рис. 1. Мнение респондентов о проводимой семейной политике в Красноярском крае

Ответы респондентов свидетельствуют о незначительной результативности мер демографической политики. Как показал опрос, жители региона имеют вполне определенное представление о демографических проблемах Красноярского края. В рейтинге ответов на этот вопрос первое место занимает высокая смертность населения, второе – снижение рождаемости, третье место – миграционный отток населения за пределы региона (рис. 2).

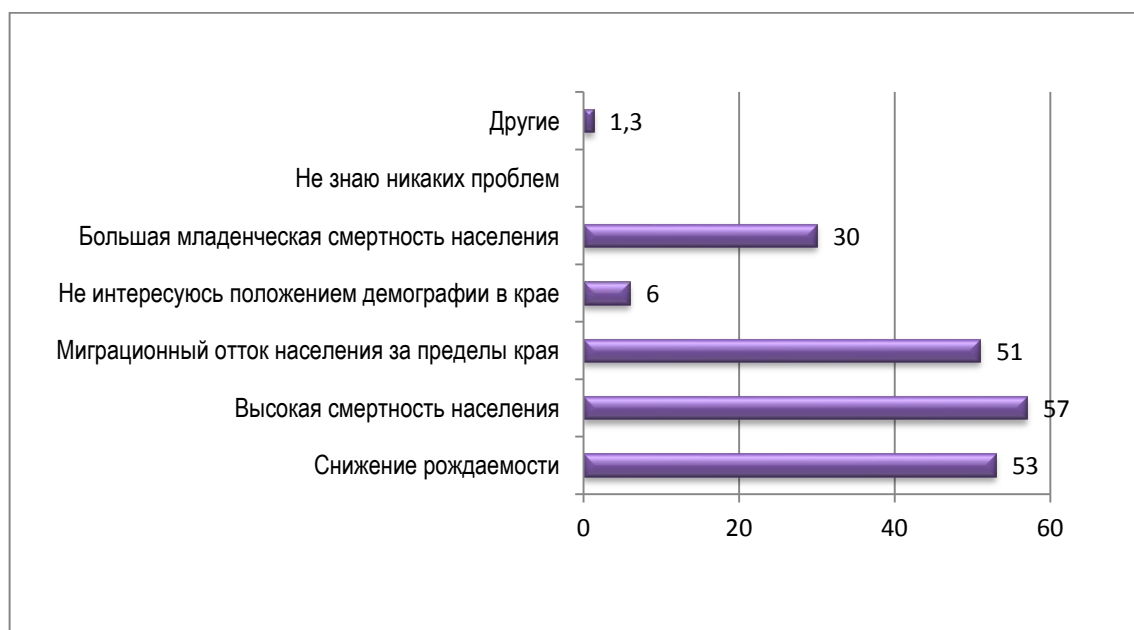


Рис. 2. Мнение респондентов о демографических проблемах в Красноярском крае

Мнения респондентов о повышении рождаемости детей распределились следующим образом: более половины (68 %) опрошенных считают необходимым обязательное повышение рождаемости (рис. 3).

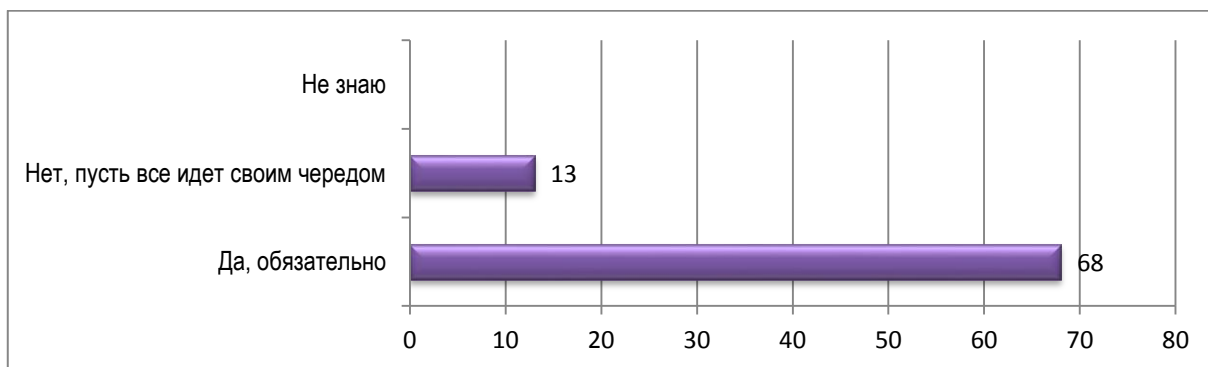


Рис. 3. Мнение респондентов о необходимости повышения рождаемости в Красноярском крае

В ходе анкетирования было выявлено, какие меры необходимы, по мнению респондентов, для повышения рождаемости (рис. 4).

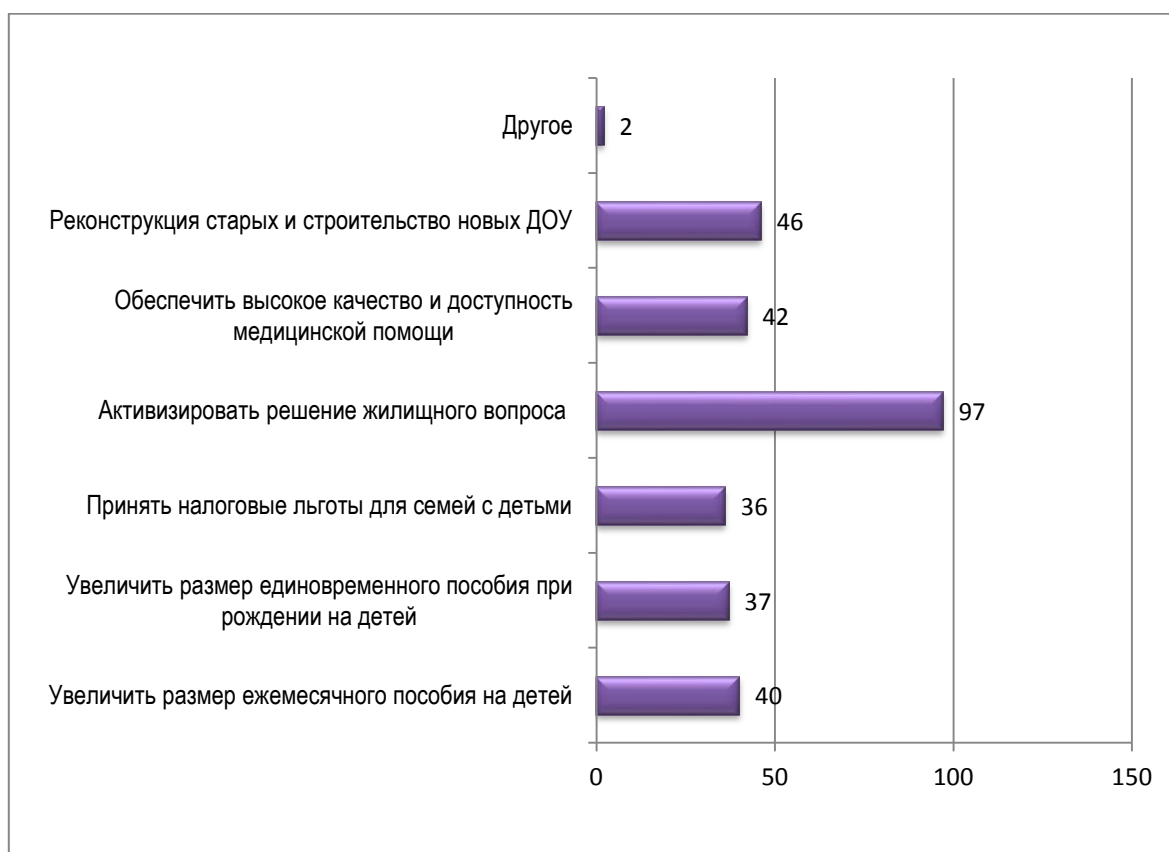


Рис. 4. Мнение респондентов о мерах государственной поддержки для повышения рождаемости

Итоги анкетирования показывают, что основная часть респондентов склоняется к мнению о необходимости решения жилищного вопроса. На втором месте по степени значимости предоставление мест в детских садах, на третьем – обеспечение высокого качества и доступности медицинской помощи.

В рамках обсуждения мер государственной поддержки семьи основное внимание было уделено вопросу «Какую помощь лично вы бы хотели получить от государства?» (рис. 5).

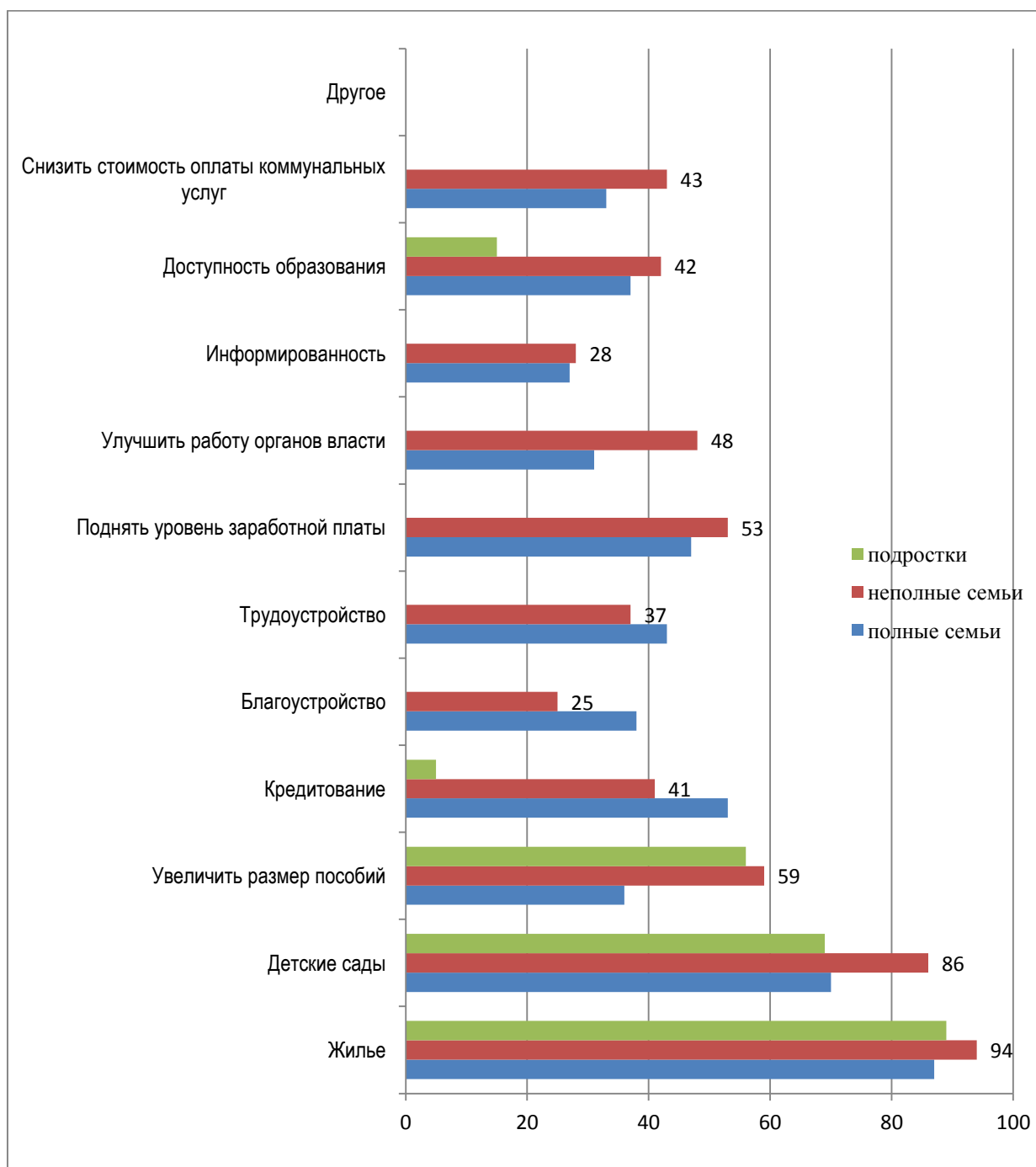


Рис. 5. Мнение респондентов о видах помощи государства населению

Самой острой и крайне необходимой мерой государственной поддержки, по мнению большинства участников опроса, должно стать обеспечение населения жильем, в особенности молодых семей. Также среди нерешенных проблем остается недостаточное количество дошкольных учреждений, т.е. у семей нет возможности устроить ребенка в садик. По мнению участников опроса, одной из проблем, мешающих молодым людям вступать в брак, является трудоустройство, требующее скорейшего решения. Респонденты высказали предложения по повышению уровня заработной платы и прожиточного минимума. Оценка значимости государственных мер представлена на рис. 6.

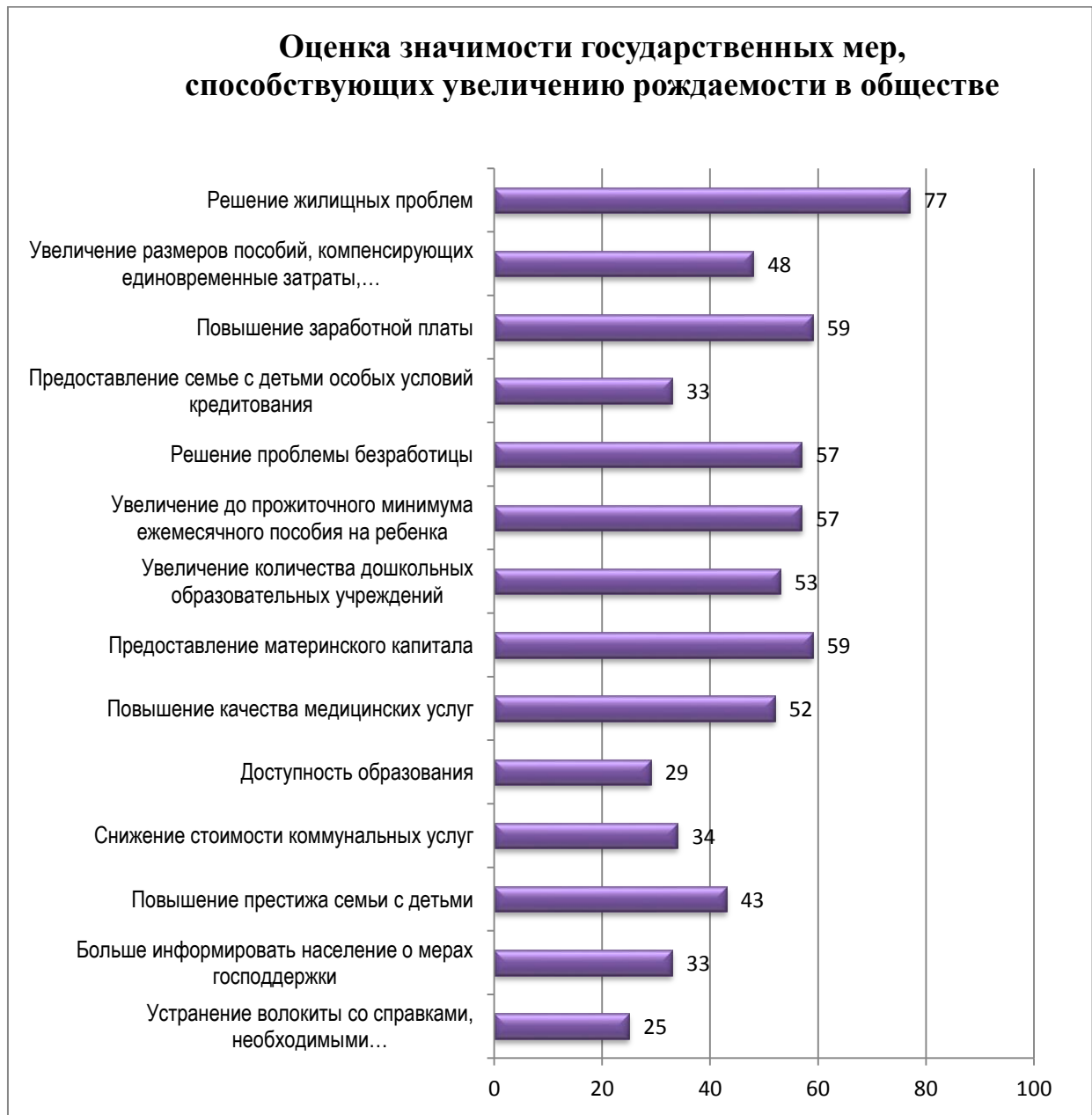


Рис. 6. Мнение респондентов о государственных мерах, способствующих увеличению рождаемости

Заметно выше оценивается значимость таких мер поддержки семей, как решение жилищных проблем (77 %), повышение заработной платы (59 %), выплата материнского капитала (59 %), увеличение до прожиточного минимума размеров ежемесячного пособия на ребенка (57 %), решение проблемы безработицы (57 %). Наряду с материальным обеспечением населения особое значение в крае приобретают такие демографические проблемы, как увеличение количества дошкольных образовательных учреждений, повышение качества медицинских услуг.

Выявлено мнение жителей о последствиях миграции для Красноярского края. Во многих анкетах респонденты отметили положительные тенденции миграции. Это, прежде всего, приток дешевых рабочих рук (46 %), развитие некоторых сфер экономики (42 %), пополнение учениками школ (35 %) (рис. 7). Большая часть опрашиваемых уверена, что миграция имеет негативные последствия – увеличение межнациональных конфликтов (50 %), рост безработицы (27 %) и цен на жилье (36 %), ухудшение санитарного состояния региона (34 %) (рис. 8).

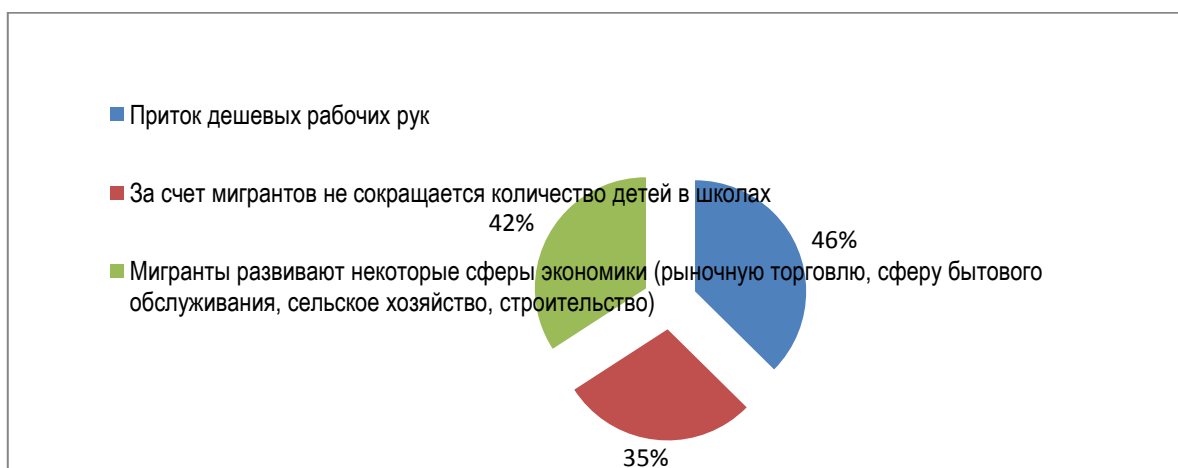


Рис. 7. Положительные последствия миграции

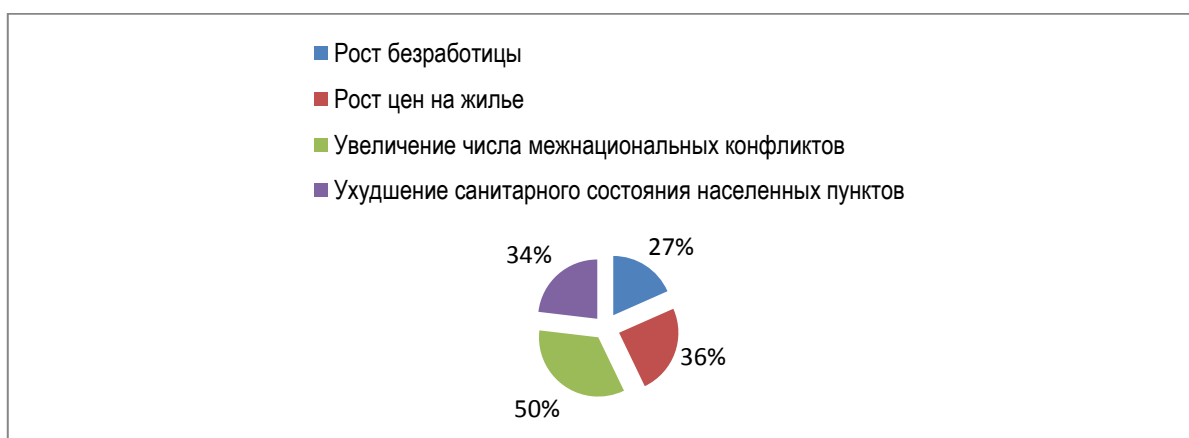


Рис. 8. Отрицательные последствия миграции

Среди респондентов распространена точка зрения, что мигранты занимают собственные ниши на рынке труда (44 %), а на рост безработицы оказывают влияние иные факторы (35 %). Некоторые (32 %) все же отмечают мигрантов как конкурентов на местных рынках труда для коренного населения (рис. 9).

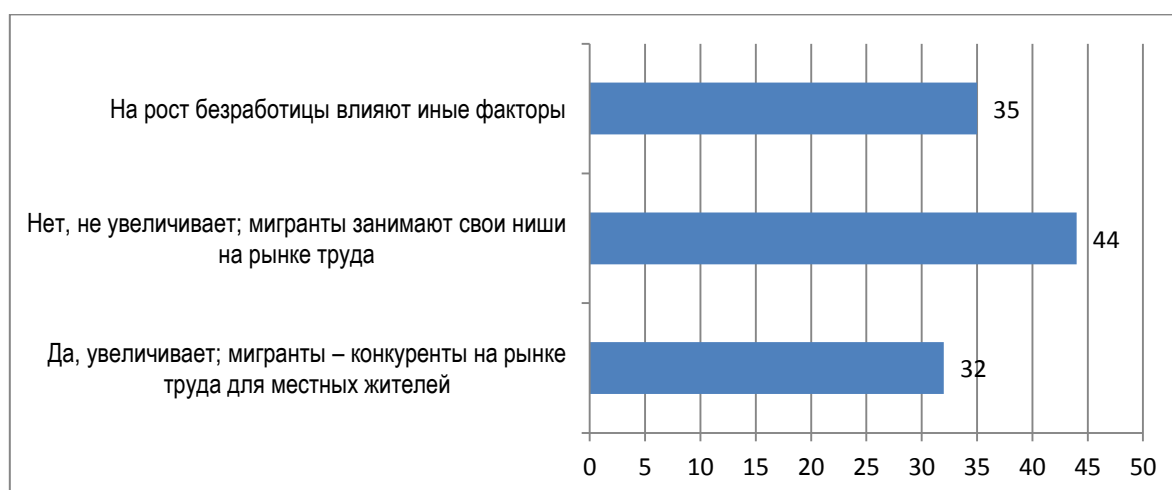


Рис. 9. Мнение респондентов о влиянии миграции на безработицу

Большинство респондентов (86 %) полагают, что необходимо ограничивать численность мигрантов, прибывающих в регион. И совсем небольшая часть опрошенных (24 %) не видят необходимости в ограничительных мерах миграционной политики (рис. 10).

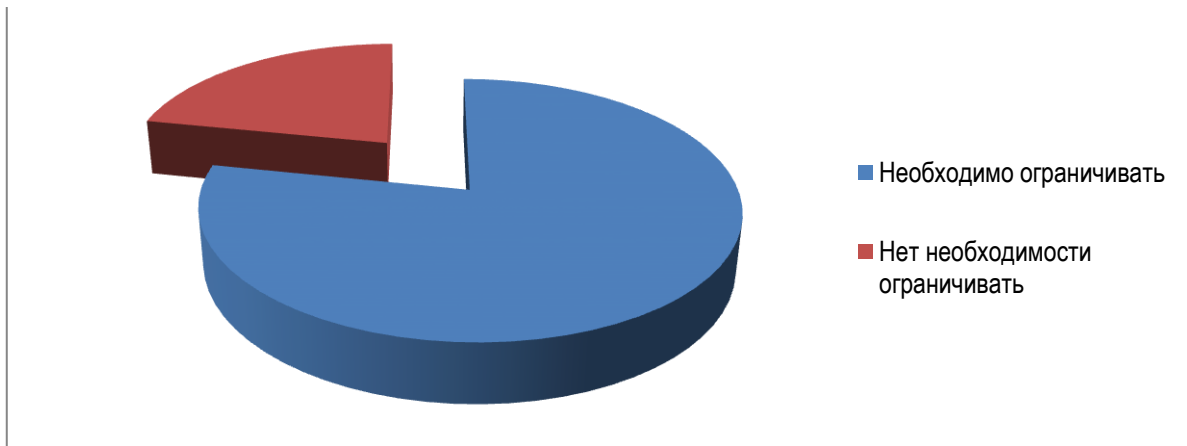


Рис. 10. Мнение респондентов о необходимости ограничения численности мигрантов

На вопрос, кто должен определять необходимое число мигрантов, 66 % опрошенных выразили мнение о том, что это прерогатива региональных органов власти. На федеральные органы власти возлагают ответственность по данному вопросу 34 % опрошенных (рис. 11).

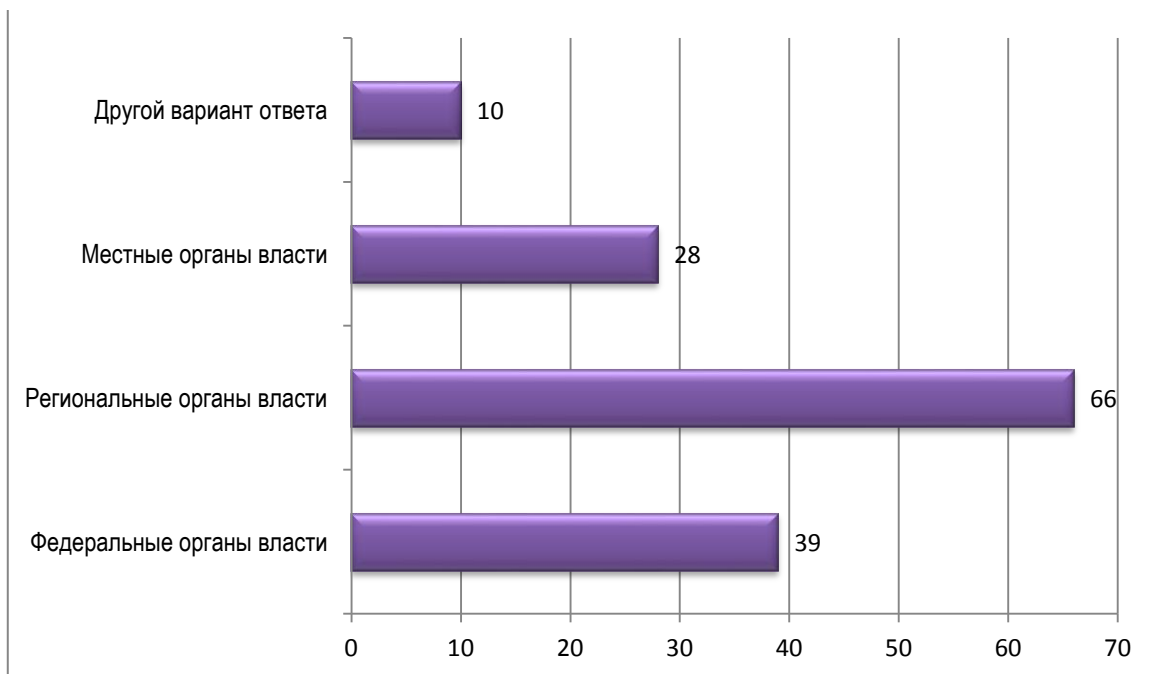


Рис. 11. Мнение респондентов об ответственности за миграционную политику

Итоги социологического опроса на тему «Оценка демографической политики Красноярского края» свидетельствует, что большинство жителей Красноярского края считают проводимую демографическую политику в регионе недостаточно эффективной, поскольку практически не ощущают мер государственной поддержки для своих семей. Среди участников опроса преобладает мнение, что население исследуемого региона нуждается, прежде всего, в решении жилищного вопроса. Респонденты также убеждены, что необходимо проводить реконструкцию старых и строительство новых дошкольных образовательных учреждений, увеличивать размер ежемесячных и единовременных пособий на детей, повышать уровень заработной платы, уделять особое внимание решению вопросов трудоустройства.

Ряд отрицательных тенденций в демографическом развитии населения Красноярского края вызывает необходимость разработки его стратегии на долгосрочную перспективу.

Литература

1. Кулешова Н.С. Демографические процессы в современной России // Вестн. МГУ. – 2010. – № 3. – С. 40–47.
2. Глушкова В.Г. Демография: учеб. пособие для вузов. – М.: КноРус, 2009. – 289 с.
3. Указ Президента Российской Федерации об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] // Консультант Плюс.
4. Окунев О.Б. Структура и динамика смертности населения Российской Федерации по основным классам болезней // Страховое дело. – 2010. – № 2. – С. 49–60.
5. Прохоров Б.Б. Регионы России на пути в медико-демографическое будущее // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 11. – С. 115–135.
6. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] // www.krasstat.gks.ru.



УДК 331

А.А. Осикова, А.Ф. Крюков

ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ГОСУДАРСТВА В РОССИИ

В статье рассмотрены процессы формирования новой модели государственного управления. Выявлены особенности развития факторов качества функций государственной службы для повышения устойчивости работы государственных организаций в условиях кризисности циклов. Обсуждаются концептуальные принципы механизма внедрения информационно-коммуникационных технологий в государственно-административное управление на примере многофункциональных центров предоставления государственных (муниципальных) услуг.

Ключевые слова: административная реформа, кризисные циклы, государственные (муниципальные) услуги, факторы качества, информационно-коммуникационные технологии, многофункциональные центры предоставления государственных услуг.

А.А. Osikova, A.F. Kryukov

THE PROBLEMS OF THE INFORMATION STATE FORMATION IN RUSSIA

The processes of the formation of the state administration new model are considered in the article. The development peculiarities of the factors of the state service functionquality to increase the stability of the state organizationwork in the conditions of the cycle crisis are revealed. The conceptual principles of the mechanism for the information and communication technologyintroduction into the state-administrative governance on the example of the multipurpose centers of the state (municipal) service provision are discussed.

Key words: administrative reform, crisis cycles, state (municipal) services, quality factors, information and communication technologies, multipurpose centers of state service provision.

В начале XX столетия выдающийся российский экономист Николай Кондратьев открыл фундаментальную природу экономического развития производительных сил, которая отображается в больших кондратьевских циклах рыночной экономики (К-циклах) [1]. На протяжении последних двух столетий К-циклы с периодами 40–60 лет полностью отвечали реальному развитию экономики. «Восходящие» и «нисходящие волны» большого цикла Кондратьева принято подразделять на четыре фазы: оживление (восстановление), подъем (процветание), спад (рецессия) и депрессия. Обратимся к рис. 1, который иллюстрирует несколько К-циклов, охватывающих временной промежуток с начала прошлого века и открывающих горизонты на несколько десятилетий в будущее. Великая депрессия в Соединенных Штатах Америки (1929–1933 гг.) и нефтяной кризис (1973–1975 гг.) пришлись на «понижительную волну» четвертого К-цикла. При этом поиск выхода из

Великой депрессии привел в действие четвертый технологический уклад – крупное машиностроение, гражданскую и военную авиацию, высокотехнологичное индивидуальное строительство, промышленную энергетику.

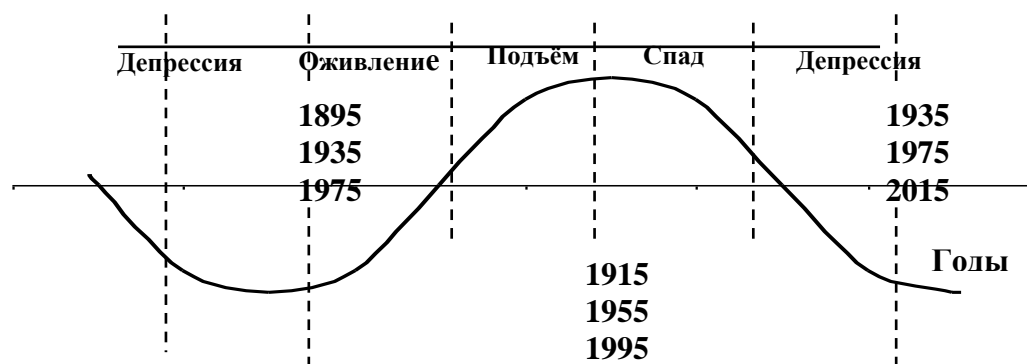


Рис. 1. Четырехфазный цикл Н. Кондратьева

Следующий системный кризис 1971–1975 гг. подтолкнул к развитию пятый технологический уклад (автоматизация, микроэлектроника, компьютерная техника, Интернет, мобильная связь) [2]. Мировая экономика начала XXI века находится на нисходящей волне пятого кондратьевского цикла, которому отвечает очередной системный кризис. Этот разрыв в начале кризиса превысил соотношение 10:1 [3].

Нынешний мировой финансовый кризис, начавшийся в 2008 г. и вызванный проблемами банковской системы в нехваткой финансового ресурса, ограниченного прибавочной стоимостью старых производительных сил, перекинулся в сферу реальной экономики и привел к дальнейшему замедлению темпов развития большинства рыночных экономик мира. Мировая экономика вошла в фазу депрессии цикла Кондратьева, которая, скорее всего, протянется до 2015 г. Однако, как показывает практика, данный период времени является самым благоприятным для освоения и внедрения новой волны базисных инноваций как в технологическую сферу, так и в основу функционирования системы публичного управления через образование сетевого информационного пространства.

В период депрессии запускаются базисные инновации, которые приводят к разрушению устаревших институциональных основ управления, происходит внедрение новых инструментов проектного управления в систему государственного управления. Более 10 лет в России проводятся реформы, направленные на комплексное преобразование государственного администрирования. Они на восходящей волне К-цикла призваны обеспечить оживление социальной, экономической и политической активности страны, а также встраивание российского государства в систему мировых рыночных хозяйственных связей через ВТО.

Очевидно, что под влиянием глобализации и развития мировой рыночной экономики, возникновения информационных сетевых структур, задающих новые общественные стандарты, качественное изменение структуры управления требует изменения сути государственного управления и пересмотра правил организации институтов власти в целом.

В международной практике изменения институтов (отношений, организаций, правил функционирования) исполнительной власти определяются понятием «административная реформа». Под этим термином понимаются комплексные изменения в системе государственного управления как в функционировании самих органов администрирования (внутренние административные процессы и процедуры), так и в организации взаимодействия с гражданами и различными общественными институтами и организациями [4].

Традиционными ориентирами административных реформ, проводимых в разных странах мира, являются [5]:

- 1) повышение качества общественных услуг (включая государственные);
- 2) экономичность общественного сектора (снижение удельных расходов на исполнение государственных функций и оказание услуг);
- 3) укрепление исполнительской дисциплины (обеспечение исполнения указов, постановлений, решений, планов).

Подобные современные подходы к реформированию государственного аппарата и механизмов его функционирования рассматриваются в рамках концепции нового государственного управления (НГУ) (New Public Management). Концепция базируется на адаптации успешных управленческих технологий, используемых в бизнес-среде, для системы органов публичного администрирования [6]. Ключевым аспектом концепции НГУ выступает ориентация деятельности органов власти на удовлетворение запросов потребителей государственных услуг как базовой ценности. В этой связи можно говорить о смене самой парадигмы госу-

дарственного управления, заключающейся в переходе от идеи «граждане для государства и государство для выполнения функций» к задаче «государство для граждан». Именно такая установка позволяет полноценно реализовать положения статьи 7 Конституции Российской Федерации (РФ) о социальном государстве.

Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р с целью повышения качества и доступности государственных услуг, предоставляемых органами исполнительной власти, предусматриваются меры, включающие в себя четкую регламентацию порядка их предоставления, проведение мероприятий, направленных на упрощение процедур, снижение транзакционных и временных издержек, затрачиваемых потребителями на их получение, а также формирование сети многофункциональных центров обслуживания населения.

Главой 4 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» (далее – Федеральный закон № 210-ФЗ) закрепляются инновационные для Российской Федерации принципы и механизмы взаимодействия органов государственной власти и общества при предоставлении государственных и муниципальных услуг в многофункциональных центрах.

В частности, законом определены права граждан на получение государственной (муниципальной) услуги по принципу «одного окна». Предоставление государственной или муниципальной услуги осуществляется после однократного обращения заявителя с соответствующим запросом в многофункциональный центр (МФЦ). Взаимодействие же с органами, предоставляющими государственные услуги, или органами, предоставляющими муниципальные услуги, осуществляется многофункциональным центром без участия заявителя в соответствии с нормативными правовыми актами и соглашением о взаимодействии. Опыт субъектов Российской Федерации показывает, что внедрение и развитие принципа «одного окна» способствует переходу на качественно новый уровень функционирования органов публичной власти при предоставлении государственных и муниципальных услуг заявителям через МФЦ. Многофункциональные центры стали одним из ключевых элементов новой коммуникационной модели взаимодействия гражданина и государства, что позволило добиться:

- сокращения числа документов, необходимых для предоставления услуг физическим и юридическим лицам;
- минимизации сроков предоставления услуг;
- сокращения числа посещений органов власти, участвующих в предоставлении услуги;
- повышения качества предоставления услуг;
- повышения доступности государственных услуг (устранение рынка посреднических услуг).

По данным исследований аудиторско-консультационной группы «Развитие бизнес-систем» (РБС), в 2011 году начали функционировать 489 новых офисов МФЦ, т.е. «прирост» МФЦ за год составил почти 300 %. На I квартал 2012 года создано уже 655 офисов МФЦ в 62 субъектах Российской Федерации. Согласно прогнозным данным, к концу 2012 года число МФЦ будет доведено до 900–1000, при этом, как минимум, один МФЦ будет действовать в каждом субъекте РФ. На рис. 2 представлен охват субъектов Российской Федерации многофункциональными центрами [11].

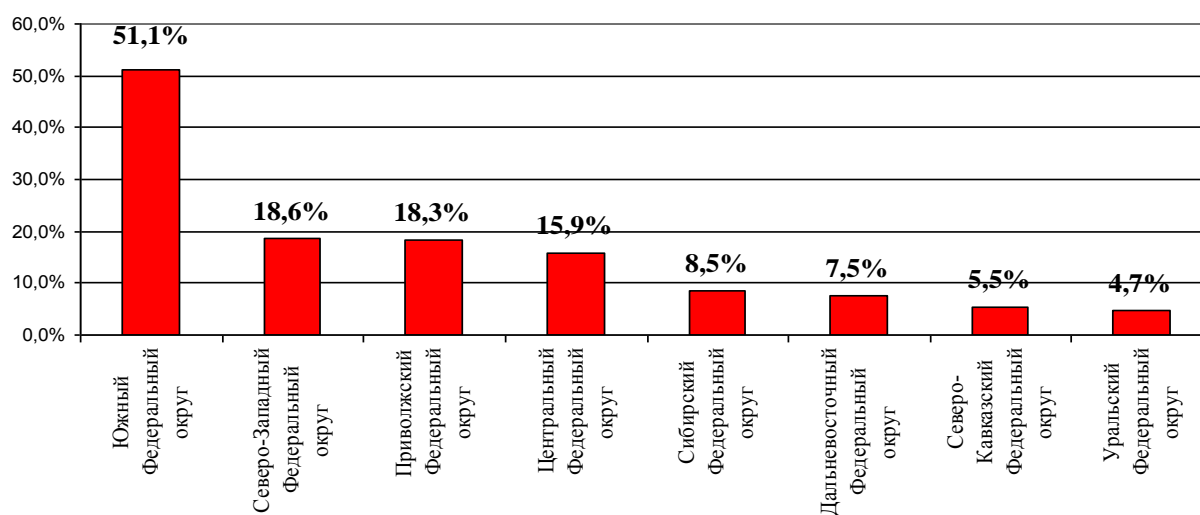


Рис. 2. Доля охвата муниципальных образований и городских округов МФЦ в субъектах Российской Федерации

Регионами-лидерами по программам развития сети многофункциональных центров предоставления государственных услуг в 2011 году были признаны Ростовская область, Краснодарский край, г. Санкт-Петербург, Пензенская область, Ульяновская область, Ивановская область, Липецкая область, Волгоградская область, Челябинская область.

В Сибирском федеральном округе на данный момент функционируют 35 МФЦ (табл.). Согласно утвержденным целевым программам развития округов «Повышение качества государственных и муниципальных услуг на базе многофункциональных центров по предоставлению государственных и муниципальных услуг» и «Снижение административных барьеров, оптимизация и повышение качества предоставления государственных и муниципальных услуг, в том числе на базе многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг», в 2012–2013 годах планируется открытие еще около 40 многофункциональных центров.

Анализ деятельности многофункциональных центров в Сибирском федеральном округе выявил две основные модели развития: централизованную и децентрализованную.

По пути децентрализованной модели развития организована работа МФЦ в Кемеровской области (9-е место в рейтинге из 12 субъектов в СФО) (табл.). Согласно данной модели многофункциональные центры создаются как самостоятельные организации, учредителем которых являются муниципальные образования районов.

Рейтинг субъектов Сибирского федерального округа по доле охвата населения услугами МФЦ на 01.02.2012 г.

Субъект РФ	Общая численность населения, тыс. чел.	Количество действующих МФЦ	Доля охвата населения услугами МФЦ, %	Количество МФЦ, планируемых к открытию	
				2012 г.	2013 г.
Омская область	1977,450	4	58,4	-	-
Новосибирская область	2649,6	4	58,3	3	5
Томская область	1045,5	1	50,1	1	5
Красноярский край	2889,8	7	49,7	8	-
Республика Бурятия	972,658	2	43,5	-	-
Республика Алтай	210,788	3	41,1	-	-
Республика Тыва	313,94	1	35,0	-	-
Алтайский край	2491,627	2	31,5	-	1
Кемеровская область	2821,6	6	31,2	4	28
Иркутская область	2581,0	1	29,4	1	-
Забайкальский край	1117,308	1	29,1	-	-
Республика Хакасия	532,202	2	15,0	1	3

В Кемеровской области создано шесть самостоятельных МФЦ, которые находятся в Таштагольском, Прокопьевском, Полысаевском, Краснобородском районах, в городах Новокузнецк и Юрга. В муниципальном бюджетном учреждении «МФЦ в Прокопьевском районе» также организовано предоставление государственных услуг на базе 3 «удаленных» рабочих мест.

На 2012 год запланировано открытие еще 6 МФЦ – в г. Киселевск, в Промышленовском, Крапивинском, Гурьевском районах и в г. Кемерово. Проводимые мероприятия в Кемеровской области позволят к 2013 году увеличить долю охвата населения услугами МФЦ до 60 %.

Централизованная модель развития МФЦ (рис. 3) характеризуется наличием головного МФЦ, которому подчиняются все филиалы (территориальные отделы, подразделения или иные формообразования), организованные в районах субъекта РФ. Данная модель способствует увеличению охвата территории, единому направлению развития, принятию общих стандартов в управлении, основанном на достигнутых результатах, а также повышению доступности государственных и муниципальных услуг.

На наш взгляд, в централизованной модели развития МФЦ, к которой можно отнести все остальные субъекты СФО, можно выделить 3 типа развития:

1) *городской тип*: филиалы МФЦ создаются на территории одного крупного города. В Омской области центральный МФЦ и его 3 филиала находятся в городе Омске по административным округам (АО) (в Ок-

тябрьском, Советском, Центральном АО). В других районах области филиалов создаваться не будет, развитие МФЦ проходит в направлении действующих филиалов (1-е место в рейтинге субъектов СФО);

2) *районный тип*: филиалы расположены в муниципальных образованиях (районах) региона (Республика Бурятия, Республика Алтай, Алтайский край, Новосибирская область, Иркутский край, Республика Хакасия и др.);

3) *смешанный тип*: филиалы создаются как в районах крупных городов, так и в других районах на территории субъекта СФО. К концу 2012 года в Красноярском крае будет действовать 15 МФЦ, 3 из которых будут открыты в г. Красноярск (4-е место рейтинга субъектов СФО).

Проведенное исследование показало, что централизованная форма развития МФЦ в Сибирском федеральном округе наиболее популярна, в отличие от Российской Федерации в целом. По данным группы РБС, 60 % многофункциональных центров в своей организационно-правовой форме являются самостоятельными муниципальными учреждениями и соответственно относятся к децентрализованной форме развития.

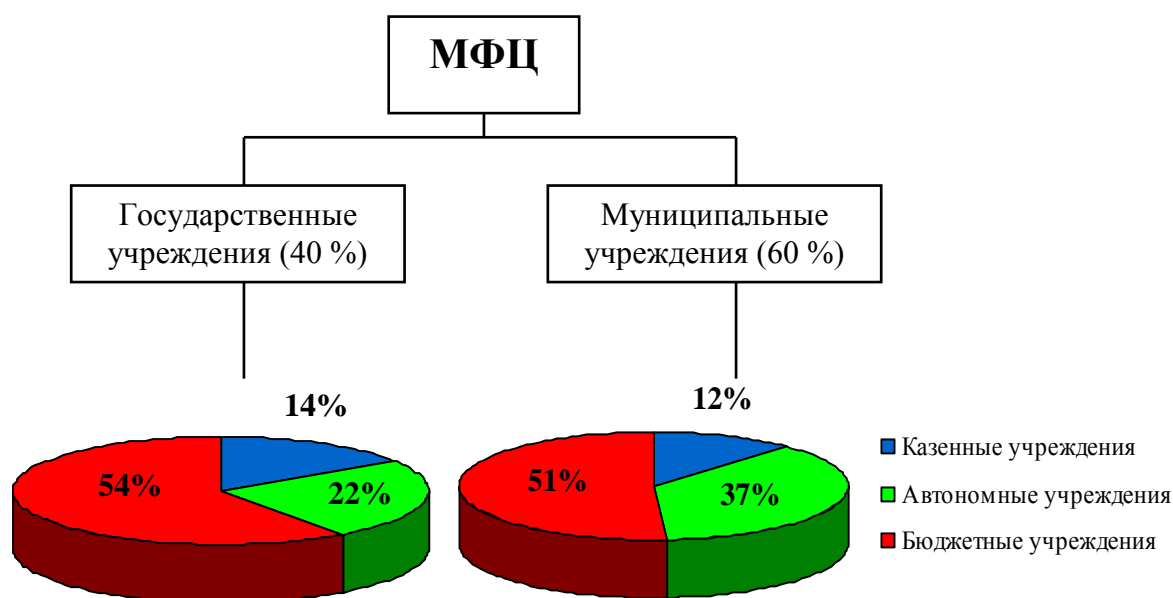


Рис. 3. Организационная форма действующих МФЦ

В процессе формирования новой модели государственного управления опыт субъектов Российской Федерации показывает, что внедрение и развитие многофункциональных центров способствует переходу на качественно новый уровень функционирования органов публичной власти при предоставлении государственных и муниципальных услуг заявителям. С начала 2011 года в МФЦ обратились и получили услуги свыше 9 млн чел. (для сравнения: в 2010 году 2,5 млн чел.), свыше 90 % граждан высоко оценили работу центров.

Высокая эффективность работы МФЦ наглядно демонстрирует, что за эти годы была сформирована нормативная и методическая база повышения качества исполнения государственных функций и предоставления государственных и муниципальных услуг (с принятием Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» впервые на законодательном уровне были заложены основы для реализации основных мероприятий административной реформы), сформированы механизмы управления и стимулирования реализации рассматриваемого инновационного процесса.

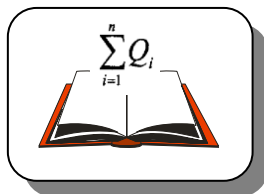
70 лет назад Россия не воспользовалась учением Н.Д. Кондратьева для динамичного развития, но оно помогло другим развитым странам совершить инновационно-технологический, социально-экономический прорыв. Сегодня пришло время, когда идеи Н.Д. Кондратьева могут стать знаменем для успешного прорыва России в XXI веке и ее присоединения к авангардным странам. Запущенные базисные преобразования государственного управления наглядно продемонстрировали эффективность принимаемых мер, а также готовность к инновационному циклу созидательной преобразований на «повышательной волне» К-цикла 2015–

2035 г. Заложенные в основу преобразования государственного управления принципы доступности, открытости, прозрачности, защищенности должны оказать решающее воздействие на весь ход дальнейшего развития и преодоления кризиса экономики.

Литература

1. *Кондратьев Н., Яковец Ю., Абалкин Л.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. – М.: Экономика, 2002.
2. *Акаев А.А.* Системный мониторинг: Глобальное и региональное развитие. – М.: УРСС, 2009. – С. 141–162.
3. Комплексные услуги, обзор опыта реализации принципа «одного окна», многофункциональный центр как организационная форма реализации принципа «одного окна» *И.И. Головщинский, Е.В. Тюменцева, И.М. Степанов* [и др.]. – М.: ВШЭ, 2011. – 50 с.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства РФ от 17.11. 2008 г. №1662-р (ред. от 08.08.2009). – М., 2009.
5. Федеральный закон от 27.07.2010 г. №210-ФЗ (ред. от 03.12.2011 г.) «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» (с изм. и доп., вступившими в силу с 01.01.2012 г.). – М., 2012.
6. О некоторых мерах по повышению качества предоставления государственных (муниципальных) услуг на базе многофункциональных центров предоставления государственных (муниципальных) услуг» (вместе с Правилами организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных (муниципальных) услуг): Постановление Правительства Российской Федерации от 3 окт. 2009 г. № 796. – М., 2009.





УДК 519.8-633.111.1

А.А. Городов, Л.В. Городова, Л.В. Плеханова

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

В статье приведены результаты моделирования технологических свойств зерна мягкой яровой пшеницы районированных сортов. Даны рекомендации по составлению систем эконометрических уравнений в условиях недостатка данных. Решена актуальная задача, которая позволяет рассчитывать показатели качества пшеницы без проведения дополнительных исследований. Результаты исследований имеют важное значение при отборе селекционного материала.

Ключевые слова: моделирование, яровая мягкая пшеница, система уравнений, качество, сорт, удобрения.

A.A. Gorodov, L.V. Gorodova, L.V. Plekhanova

MODELING OF THE WHEAT QUALITY INDICES WITH THE HELP OF ECONOMETRIC EQUATIONS SYSTEMS

The results on the modeling of technological properties of the soft spring wheat grain in the district varieties are presented in the article. The recommendations for econometric equation system composing in the conditions of the data lack are given. The relevant task that allows to calculate the indices of the wheat quality without conducting additional research is solved. The research results have great value in the selection material choice.

Key words: modeling, spring soft wheat, equation system, quality, variety, fertilizers.

Введение. Яровая пшеница по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами (овёс, ячмень) при одинаковых условиях возделывания менее урожайна. Однако возделывание этой культуры необходимо и экономически выгодно в связи с тем, что она является ценнейшим пищевым продуктом. Причём использование её в хлебопечении, макаронном или кондитерском производствах возможно лишь при условии определённого качества зерна. Таким образом, одной из основных задач при возделывании продовольственной пшеницы является не просто получение высокого урожая зерна, но и получение зерна высокого качества [1].

Цель исследований. Использование математического моделирования при отборе селекционного материала.

Для построения оптимизационной многофакторной модели можно воспользоваться многофакторным корреляционно-регрессионным анализом, посредством которого возможно определить среднее изменение резульативного показателя (x_i) под влиянием комплекса факторов, оценив тесноту связи резульативного показателя ($x_i^{(j)}$) со всем комплексом включенных в регрессионную модель факторов (z_k). В общем виде данную модель можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} x_i = \sum_{j=1}^n \rho_j x_i^{(j)}, & \rho_j = \frac{R_{(j)}^2}{\sum_{j=1}^n R_{(j)}^2}, \\ x_i^{(j)} = a_i + \sum_{k=1}^h b_{ik} z_k + \sum_{k=1}^h c_{ik} x_k, \end{cases} \quad (1)$$

где ρ_j – весовые коэффициенты в результирующей модели; $R_{(j)}^2$ – коэффициент детерминации j -й модели регрессии; x_k – эндогенный фактор; z_k – факторные переменные.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований послужил среднеранний сорт сильной пшеницы Тулунская 12. Реакцию сорта на удобрения изучали по 4 фонам: 1) контроль без удобрений; 2) с удобрением N_{60} ; 3) с удобрением $N_{60} P_{60}$; 4) с удобрением $N_{60} P_{60} K_{60}$. Технологическую оценку сорта проводили в лаборатории технологической оценки зерна Красноярского НИИСХ в соответствии с национальными стандартами Российской Федерации и методами ИСО, методическими рекомендациями.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что в наших условиях нет определённой закономерности в изменении технологических качеств зерна мягкой пшеницы от внесения различных доз удобрений. Наблюдается лишь их улучшение от низких доз к более высоким. В общем виде данная модель может быть представлена согласно [2].

В дальнейшем будет рассмотрен сорт сильной пшеницы Тулунская 12 при различных дозах удобрений [3]. В качестве факторов выбраны следующие показатели (табл. 1–2):

x_1 – масса 1000 зерен, г; x_2 – натура, г/л; x_3 – общая стекловидность, %; x_4 – протеин, %; x_5 – количество клейковины в муке, сырой, %; x_6 – отношение упругости к растяжимости, р-с; x_7 – сила муки, е.а; x_8 – ВПС, %; x_9 – время до начала разжижения теста, мин; x_{10} – разжижение теста, ед. фарингрофа; x_{11} – валориметрическая оценка, %; x_{12} – объем из 100 г муки см³; x_{13} – общая хлебопекарная оценка, балл.

Таблица 1

Влияние удобрений на физико-химические свойства зерна сорта сильной пшеницы Тулунская 12 при различных дозах удобрений (ОПХ «Минино», 2012 г.)

Вариант опыта	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Тулунская 12	32,98	765	49	13,49	34,0
Тулунская 12 N_{60}	33,4	768	50	14,1	34,8
Тулунская 12 $N_{60} P_{60}$	34,1	769	51	14,44	34,8
Тулунская 12 $N_{60} P_{60} K_{60}$	32,1	753	49	14,25	36,4
Среднее	33,14	763,75	49,75	14,07	35,0

Таблица 2

Влияние удобрений на физические свойства клейковины и хлебопекарные качества зерна яровой пшеницы Тулунская 12 (ОПХ «Минино», 2012 г.)

Вариант опыта	Показатель альвеографа		Показатель фарингрофа				Выпечка	
							с сахаром	с сахаром + бромат
	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}
Тулунская 12	1,1	353	66,6	6	50	62	630	3,9
Тулунская 12 N_{60}	1,2	294	67,6	6	50	66	610	3,8
Тулунская 12 $N_{60} P_{60}$	1,5	289	66,6	8,3	90	70	640	3,9
Тулунская 12 $N_{60} P_{60} K_{60}$	0,8	310	67,2	5	50	60	630	3,9
Среднее	1,15	311,5	67	6,32	60	64,5	627,5	3,87

В начале расчетов следует оценить коэффициенты парной линейной корреляции для оценки силы взаимосвязи [4]. Построение одного уравнения зависимости резульативного признака от всех фактор-

ных признаков невозможно из-за малости данных (всего 4 показателя). Также при построении данного вида модели из-за сильной взаимосвязи ряда факторов может возникнуть эффект мультиколлинеарности, поэтому было принято решение перейти к созданию системы одновременных рекурсивных эконометрических уравнений [5].

Построение эконометрической системы. Поясним способ создания данной системы. В первую очередь нас интересует построение уравнений для факторов x_{13} , x_4 и x_5 , так как они напрямую характеризуют качество производимого зерна.

Так, фактор x_{13} зависит в наибольшей степени от x_{12} и x_8 , но x_{12} сильно взаимосвязан с x_8 . Поэтому строим два уравнения регрессии. Получим (использовалась программа Excel):

$$\begin{aligned}x_{13}^{(1)} &= 1,5632 + 0,0037 x_{12}; \\x_{13}^{(2)} &= 9,4583 - 0,0833 x_8.\end{aligned}$$

Полученные уравнения построены для x_{13} , так как одновременно они выполняться не всегда могут, введем третье уравнение их связующее, используя (1):

$$x_{13} = \rho_1 x_{13}^{(1)} + \rho_2 x_{13}^{(2)},$$

где ρ_1 и ρ_2 – понижающие весовые коэффициенты, рассчитанные по формулам:

$$\rho_1 = \frac{R_{(1)}^2}{R_{общ}^2}, \quad \rho_2 = \frac{R_{(2)}^2}{R_{общ}^2}, \quad R_{общ}^2 = R_{(1)}^2 + R_{(2)}^2.$$

Тогда получим:

$$x_{13} = 0,5632 x_{13}^{(1)} + 0,4368 x_{13}^{(2)}.$$

Влияние на x_{12} учтем через уравнение зависимости x_{12} от x_8 .

$$x_{12} = 2116,3889 - 22,2222 x_8.$$

Составим искомую систему, используя остальные соотношения:

$$\begin{cases}x_{13} = 0,5632 x_{13}^{(1)} + 0,4368 x_{13}^{(2)} \\x_{13}^{(1)} = 1,5632 + 0,0037 x_{12} \\x_{13}^{(2)} = 9,4583 - 0,0833 x_8\end{cases};$$

$$\begin{cases}x_4 = 0,5385 x_4^{(1)} + 0,4615 x_4^{(2)} \\x_4^{(1)} = -14,3615 + 0,3490 x_3 + 0,3163 x_5 \\x_4^{(2)} = 18,1452 - 0,0131 x_7\end{cases}$$

$$\begin{cases}x_5 = 0,5990 x_5^{(1)} + 0,4010 x_5^{(2)} \\x_5^{(1)} = 39,6 - 0,9922 x_1 + 2,0105 x_4 \\x_5^{(2)} = 120,4086 - 0,1118 x_2\end{cases}$$

$$\begin{cases} x_6 = 0,2657x_6^{(1)} + 0,2665x_6^{(2)} + 0,2192x_6^{(3)} + 0,2486x_6^{(4)} \\ x_6^{(1)} = -10,2499 + 0,3439x_1 \\ x_6^{(2)} = -12,6571 + 0,0170x_2 + 0,1307x_9 \\ x_6^{(3)} = -12,4182 + 0,2727x_3 \\ x_6^{(4)} = -2,8949 + 0,0627x_{11} \end{cases};$$

$$\begin{cases} x_{12} = 2116,3889 - 22,2222x_8 \\ x_{10} = -844,5455 + 18,1818x_3 \end{cases}$$

Полученные подсистемы образуют искомую систему одновременных рекурсивных эконометрических уравнений. Тогда, если $x_1, x_2, x_3, x_7, x_8, x_9$ и x_{11} останутся в пределах их средних значений, т.е.

$$x_1 = 33,145; x_2 = 763,75; x_3 = 49,75; x_7 = 311,5; x_8 = 67; x_9 = 6,325; x_{11} = 64,500,$$

то мы получим:

$$x_4 = 14,07; x_5 = 35,0093; x_6 = 1,15; x_{10} = 59,9991; x_{12} = 627,5015; x_{13} = 3,8816.$$

При этом отклонение от средних значений не превышает 0,01 %.

Заключение. Введение такого класса эконометрических уравнений позволяет рассчитывать наибольшее количество показателей при минимальном наборе неизвестных, что в свою очередь позволит делать предварительный прогноз получения высококачественного зерна пшеницы.

Литература

1. Разумовский А.Г., Плеханова Л.В. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири / Краснояр. НИИСХ. – Новосибирск, 2005. – 175 с.
2. Городова Л.В., Городов А.А. Информационно-математическое обеспечение при прогнозировании показателей качества селекционного материала // Решетневские чтения: мат-лы XV Междунар. науч. конф. – Красноярск: Изд-во СибГАУ, 2012. – С. 535–536.
3. Плеханова Л.В., Городова Л.В. Моделирование показателей качества зерна пшеницы с помощью систем одновременных рекурсивных эконометрических уравнении // Проблемы развития АПК Саяно-Алтая: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Абакан: Хакас. кн. изд-во, 2012. – Ч. 2. – С. 197–199.
4. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1998. – 1022 с.
5. Подвальный С.Л., Кравец О.Я. Развитие методов и средств моделирования сложных объектов и систем // Информационные технологии моделирования и управления. – 2011. – Т. 72. – № 7. – С. 777–780.



ГАШЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПОТОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КРИВОЛИНЕЙНОЙ СТЕНКИ ВОДОБОЯ

Авторами статьи разработана модель гашения энергии потока с применением криволинейной стенки водобоя. Приведены зависимости суммарной нагрузки на водобойную стенку.

Ключевые слова: кинетическая энергия, водобой, конечная амплитуда, волновой бугор, гашение волны.

R.T. Emelyanov, E.S. Turysheva,
E.S. Spirin, V.E. Afanasyev

STREAM ENERGY SUPPRESSION WITH THE USE OF THE HEARTH CURVED WALL

The model of stream energy suppression with the use of the hearth curved wall is developed by the authors of the article. The dependences of total load on the hearth wall are given.

Key words: kinetic energy, hearth, final amplitude, wave hillock, wave suppression.

Избыточную кинетическую энергию водного потока требуется погасить на укрепленной части водосбросного сооружения. Для гашения волны водосбросного сооружения применяются водобои [1].

Цель исследований. Повышение эффективности гашения энергии водного потока на коротком участке водобоя водосбросного сооружения.

Методы и результаты исследований. Для решения поставленной задачи в водобое водосбросного сооружения на выходе из водобоя предлагается применить водобойный элемент в виде уступа-стенки, напорная поверхность которого выполнена с образованием последовательно чередующихся по длине водобойного элемента впадин и выступов, при этом впадины выполнены вогнутыми, криволинейного очертания.

Параметры образующейся волны могут быть определены путем рассмотрения уравнения сохранения количества движения:

$$m_1 V = m_2 c, \quad (1)$$

где m_1, m_2 – масса жидкости в потоке и формирующейся волне; V, c – скорость потока волны.

Частица m , поднимающаяся от источника, будет смещаться на величину Δl со скоростью V_{cp} , меньшей, чем скорость V в сжатом сечении потока (рис. 1). Таким образом, волновой бугор в целом будет смещен в сторону нижнего бьефа. Для того чтобы волна формировалась в пределах водобойного сооружения, необходимо обеспечить возникновение источника на расстоянии, превышающем величину Δl от водобойной стенки. Это условие можно обеспечить подбором радиуса закругления криволинейной стенки R .

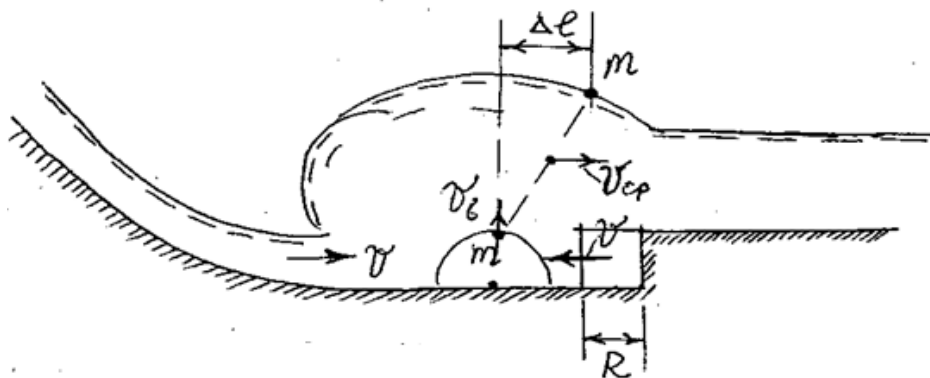


Рис. 1. Формирование стоячей волны конечной амплитуды на водобойном сооружении

Формирование стоячей волны конечной амплитуды на водобойном сооружении возможно путем установки криволинейной стенки (рис. 2).

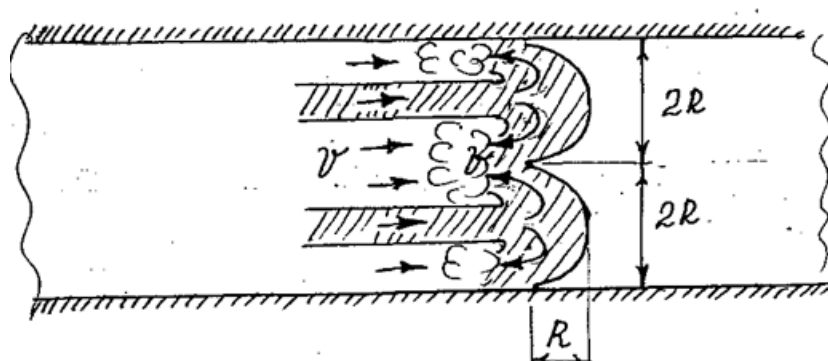


Рис. 2. Расчетная схема водобойного колодца с криволинейной стенкой

Колодец с криволинейной водобойной стенкой позволяет существенно сократить длину колодца, но подвергается более значительным нагрузкам. Наибольшему воздействию подвергаются криволинейные водобойные стенки. Суммарная нагрузка на водобойную стенку может быть представлена следующей формулой [7]:

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3, \quad (2)$$

где P_1 – гидростатическое давление, обусловленное возникновением волны, высотой h_B ; P_2 – динамическое давление струи на криволинейную стенку высотой a с учетом центробежных сил; P_3 – пульсации гидродинамического давления, которые определяются как сумма составляющих пульсаций гидродинамического давления от взаимодействия волн и как флуктуации струи, набегающей на криволинейную стенку.

$$P_1 = \gamma h'_B. \quad (3)$$

Согласно [2], для P_2 можно принять выражение:

$$P_2 = \sqrt{P_{2v}^2 + P_{2n}^2}, \quad (4)$$

где P_{2v} – динамическое воздействие, обусловленное изменением количества движения жидкости; P_{2n} – динамическое воздействие, обусловленное центробежными силами при обтекании криволинейной поверхности.

Выведем выражение для P динамического воздействия струи на элемент криволинейной стенки. Расчетная схема представлена на рис. 3.

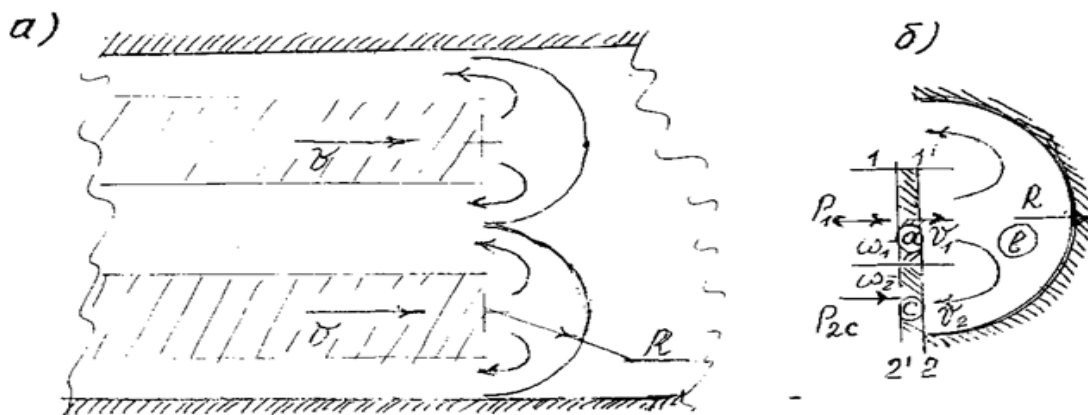


Рис. 3. Расчетная схема водобоя с криволинейной стенкой: а – общая расчетная схема; б – схема набегающего потока на один элемент кривизны

Струя набегаёт на криволинейную стенку со скоростью u_1 , а сбегает со скоростью u_2 . Найдем изменение количества движения расхода жидкости при набегаании на криволинейную стенку согласно [3].

$$d(mv) = kd(c) - kd(a), \quad (5)$$

где $kd(c)$ – количество движения расхода жидкости при набегаании на криволинейную стенку; $kd(a)$ – количество движения расхода жидкости при сбегании с криволинейной стенки.

В общем случае для расчетной схемы, представленной на рис. 2, б, будет иметь место неравномерное распределение скоростей [4, 5], т.е. $u = v_2 + \varepsilon$, где v_2 – средняя скорость по сечению ω_2 , $\varepsilon \leq 0$.

Тогда получим

$$\begin{aligned} kd(c) &= \int_{\omega} (dmu) = \rho dt \int_{\omega} u^2 d\omega = \rho dt (v_2^2 \omega_2 + \int_{\omega_2} \varepsilon^2 d\omega) = \\ &= \rho dt v_2^2 \omega_2 \left(1 + \frac{\int_{\omega_2} \varepsilon^2 d\omega}{v_2^2 \omega_2}\right), \end{aligned} \quad (6)$$

где $\left(1 + \frac{\int_{\omega_2} \varepsilon^2 d\omega}{v_2^2 \omega_2}\right)$ – коэффициент Буссинеска.

Если принять $d_0 = \text{const}$, то для схемы рис. 2, б приращение количества движения для выделенной массы жидкости между сечениями 1-1 и 2-2 будет определяться следующим выражением:

$$\rho d_0 Q dt (v_2 - v_1) = (P_{1c} + P_{2c} + R) dt. \quad (7)$$

Если принять $P_1 = P_2$ и $u_2 = 0$, то будем иметь

$$R = -\rho d_0 Q v_1 - P_1 - P_2 = -(\rho d_0 Q v_1 + 2P_1). \quad (8)$$

Если дуга криволинейной части стенки меньше π_1 , то выражение (8) будет представляться в виде

$$R = -\rho d Q (v_2 \cos \alpha_1 + v_2 \cos \alpha_2) - P_1 - P_2, \quad (8a)$$

где α_1, α_2 – углы входа и выхода на криволинейной части.

Для отыскания центробежной силы, действующей на криволинейную стенку, воспользуемся зависимостью [2], согласно которой

$$P_{2n} = \rho Q l_c \times \frac{v^2}{R_{cm}}, \quad (9)$$

где $\frac{v^2}{R_{cm}} = a_n$ – ускорение потока, обусловленное центробежными силами (нормальное к кривизне стенки); R_{cm} – радиус закругления стенки; v – скорость потока обтекания криволинейной части стенки (касательная скорость).

Подставляя (7) и (9) в (3), получаем формулу для P_2 :

$$P_2 = \sqrt{[-(\rho d_0 Q v_1 + 2P_1)]^2 + [\rho Q l_c \times \frac{v^2}{R_{cm}}]^2} ; \quad (10)$$

$$P_3 = P_{31} + P_{32}, \quad (11)$$

где P_{31} – пульсации гидродинамического давления, обусловленные взаимодействием волн;

P_{32} – пульсации гидродинамического давления, обусловленные флуктуациями набегающей на криволинейную стенку струи.

Формулы для определения P_{31}, P_{32} . Нагрузки P_{31} определяются по частотным характеристикам волн и могут быть оценены по приближенным зависимостям:

- для косинусоидальных волн [6]:

$$\xi_1 = h'_{b1} \times \cos(\omega_1 t - k_1 x); \quad \xi_2 = h'_{b2} \times \cos(\omega_2 t - k_2 x), \quad (12)$$

где ξ_1, ξ_2 – амплитуды двух волн; h'_{b1}, h'_{b2} – наибольшие амплитуды волн;

ω_1, ω_2 – круговые частоты волн $\omega_1 = \frac{2\pi c_1}{\lambda_1}; \omega_2 = \frac{2\pi c_2}{\lambda_2}$; c_1, c_2 – скорость распространения

волны;

λ – длина волны.

При взаимодействии волн (12), если $(\omega_1 t - k_1 x) = (\omega_2 t - k_2 x) = \gamma$, имеем величину:

$$\xi = (h'_{b1} + h'_{b2}) \cos \gamma. \quad (13)$$

При $(\omega_1 t - k_1 x) \neq (\omega_2 t - k_2 x)$ имеем

$$\xi = A \left(\sin \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} \cos \frac{\delta_1 - \delta_2}{2} + \cos \frac{\delta_2 + \delta_4}{2} \cos \frac{\delta_3 + \delta_4}{2} \right), \quad (14)$$

где $\delta_1 = [\alpha - (\omega_1 t - k_1 x)]; \delta_2 = [\alpha + (\omega_1 t - k_1 x)]; \delta_3 = [\alpha(\omega_2 t - k_2 x)];$

$\delta_4 = [\alpha + (\omega_2 t - k_2 x)];$

$$\sin \alpha = \frac{h'_{b1}}{\sqrt{h_{b1}^2 + h_{b2}^2}}; \quad \cos \alpha = \frac{h'_{b2}}{\sqrt{h_{b1}^2 + h_{b2}^2}}; \quad A = \sqrt{h_{b1}^2 + h_{b2}^2}$$

Оценка нагрузки P_{32} целесообразна на основе экспериментальных данных.

Выводы

Преимущество представленного водобоя водосбросного сооружения заключается в более эффективном гашении энергии потока на сравнительно коротком участке за счет формирования отраженных волн, также обеспечивается эффективное гашение гидравлического прыжка в связи с образованием волновых флуктуаций.

Литература

1. Гидротехнические сооружения /под ред. Н.П. Розанова. – М.: Стройиздат, 1978. – 646 с.
2. Гидравлические расчеты водосбросных гидротехнических сооружений/ под ред. Б.Т. Емцева. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 620 с.
3. Лайтхилл Дж. Волны в жидкостях. – М.: Мир, 1981. – С. 180–330.
4. Богомолов А.И., Михайлов К.А. Гидравлика. – М.: Стройиздат, 1972. – С. 320–342.
5. Рауз Х. Механика жидкости для инженеров-гидротехников. – М.; Л.: Тосэнергоиздат, 1958. – С. 337–361.
6. Стокер Дж. Волны на воде. – М., 1959.
7. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. – М.: Физматгиз, 1963. – С. 447–448.



УДК 539.3

А.Д. Матвеев

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ДВУХСЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТАХ ТРЕХМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ БАЛОК*

Предложены процедуры построения граничных двухсеточных конечных элементов для расчета трехмерных композитных балок, имеющих сложный характер закрепления. Применение предлагаемых граничных элементов в дискретных двухсеточных моделях трехмерных балок приводит к уменьшению погрешности сеточных решений. При этом двухсеточные дискретные модели, включающие граничные элементы, имеют малую размерность.

Ключевые слова: композиты, балки, упругость, двухсеточные конечные элементы, метод конечных элементов, граничные элементы.

A.D. Matveev

APPLICATION OF BOUNDARY DOUBLE-GRID ELEMENTS IN THE CALCULATION OF THREE-DIMENSIONAL COMPOSITE BEAMS

Constructing boundary double-grid finite elements to calculate three-dimensional composite beams having the difficulty of fastening is shown. Application of the proposed boundary elements in discrete double-grid models of three-dimensional beams leads to the error reduction of mesh solutions. Moreover, discrete models including boundary elements have small dimensions.

Key words: composites, beams, elasticity, double-grid finite elements, finite elements method, boundary elements.

Введение. Как показывают расчеты, решения, построенные для упругих трехмерных композитных балок по методу конечных элементов (МКЭ) [1, 2, 3] с применением двухсеточных конечных элементов (ДвКЭ) первого типа [4, 5], наибольшую погрешность имеют в окрестностях границ закрепления балок. Особенно большая погрешность решения возникает в случае сложного характера закрепления балки. Например, частичное закрепление балки по торцу. В связи с этим предлагается в окрестностях границ крепления балок использовать граничные ДвКЭ.

Краткая суть ДвКЭ V_p первого типа [4, 5] формы прямоугольного параллелепипеда состоит в следующем. Для построения ДвКЭ используем две вложенные сетки: мелкую и крупную. Базовое разбиение ДвКЭ V_p состоит из конечных элементов (КЭ) V^h первого порядка формы куба [2], которое учитывает его неоднородную структуру по микроподходу [6] и порождает мелкую сетку. Отметим, что при построении КЭ V^h

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 14-01-00130).

используются уравнения трехмерной задачи упругости. На базовом разбиении ДвКЭ V_p определяем в матричной форме функционал полной потенциальной энергии, который зависит от узловых неизвестных мелкой сетки. На мелкой сетке определяем крупную сетку. С помощью аппроксимаций, построенных на крупной сетке, узловые неизвестные мелкой сетки в функционале потенциальной энергии ДвКЭ V_p выражаем через узловые неизвестные крупной сетки. В результате функционал потенциальной энергии ДвКЭ V_p представляется через узловые неизвестные крупной сетки. Минимизируя функционал энергии по узловым перемещениям крупной сетки, получаем формулы для вычисления матрицы жесткости и вектора узловых сил ДвКЭ V_p (первого типа).

В данной работе на базе ДвКЭ V_p первого типа разработана процедура построения граничных двухсеточных элементов для трехмерных композитных балок, имеющих сложный характер закрепления. Основные положения предлагаемой процедуры рассмотрим на примере граничного ДвКЭ V_e формы прямоугольного параллелепипеда. Область ДвКЭ V_e представляем двумя областями V_1, V_2 формы прямоугольного параллелепипеда, причем $V_1 \subset V_2$, где $V_e = V_1 + V_2$, V_e – область ДвКЭ. При этом область V_1 имеет границу, совпадающую с границей крепления балки, область V_2 не имеет закрепленных границ. Области V_1, V_2 представляем базовым разбиением, состоящим из КЭ V^h первого порядка формы куба, которое учитывает неоднородную структуру ДвКЭ V_e и порождает мелкую сетку. На базовом разбиении ДвКЭ V_e определяем в матричной форме функционал полной потенциальной энергии. На мелкой сетке определяем крупную сетку. С помощью аппроксимаций, построенных на крупной сетке ДвКЭ V_e , узловые неизвестные мелкой сетки области V_2 в функционале потенциальной энергии ДвКЭ V_e выражаем через узловые неизвестные крупной сетки. В результате функционал потенциальной энергии ДвКЭ V_e представляется через узловые неизвестные мелкой сетки области V_1 и узловые неизвестные крупной сетки, не совпадающих с узлами мелкой сетки области V_1 . Из условия минимизации функционала ДвКЭ V_e по узловым перемещениям крупной сетки и мелкой сетки области V_2 получаем формулы для вычисления матрицы жесткости и вектора узловых сил граничного ДвКЭ V_e .

1. Процедура построения граничных двухсеточных конечных элементов. Рассмотрим процедуру построения граничного ДвКЭ V_e неоднородной структуры формы прямоугольного параллелепипеда размерами $a \times b \times c$. На рис. 1 $a = 16h, b = 8h, c = 12h$. Считаем, что между компонентами неоднородной структуры ДвКЭ связи идеальны, а функции перемещений, напряжений и деформаций этих компонентов удовлетворяют закону Гука и соотношениям Коши трехмерной задачи теории упругости [7]. Область V_e граничного ДвКЭ представляем двумя подобластями V_1 и V_2 формы прямоугольного параллелепипеда, причем $V_1 \subset V_2$, где $V_e = V_1 + V_2$. Область V_1 имеет размеры $3h \times 8h \times 12h$, область $V_2 - 13h \times 8h \times 12h$, общая граница областей V_1, V_2 на рис. 1 отмечена жирной линией. Пусть граница области V_1 в плоскости yOz совпадает с границей балки (рис. 1). Области V_1, V_2 ДвКЭ представляем базовым разбиением, которое состоит из однородных КЭ V^h первого порядка формы куба со стороной h . Данное разбиение учитывает неоднородную структуру ДвКЭ V_e и порождает мелкую сетку с шагом h (размерности $m_1 \times m_2 \times m_3$). Для рис. 1 имеем $m_1 = 17, m_2 = 9, m_3 = 13$. На мелкой сетке определяем крупную трехмерную сетку размерности $n_1 \times n_2 \times n_3$ с шагами: H_1 – по оси Ox , H_2 – по оси Oy , H_3 – по оси Oz , причем $H_1 = k_1h, H_2 = k_2h, H_3 = k_3h$, где k_1, k_2, k_3 – целые, $k_1, k_2, k_3 \geq 2$. На рис. 1 узлы крупной сетки отмечены точками; $H_1 = 4h, H_2 = 2h, H_3 = 12h, n_1 = n_2 = n_3 = 5, k_1 = 4, k_2 = 2, k_3 = 3$.

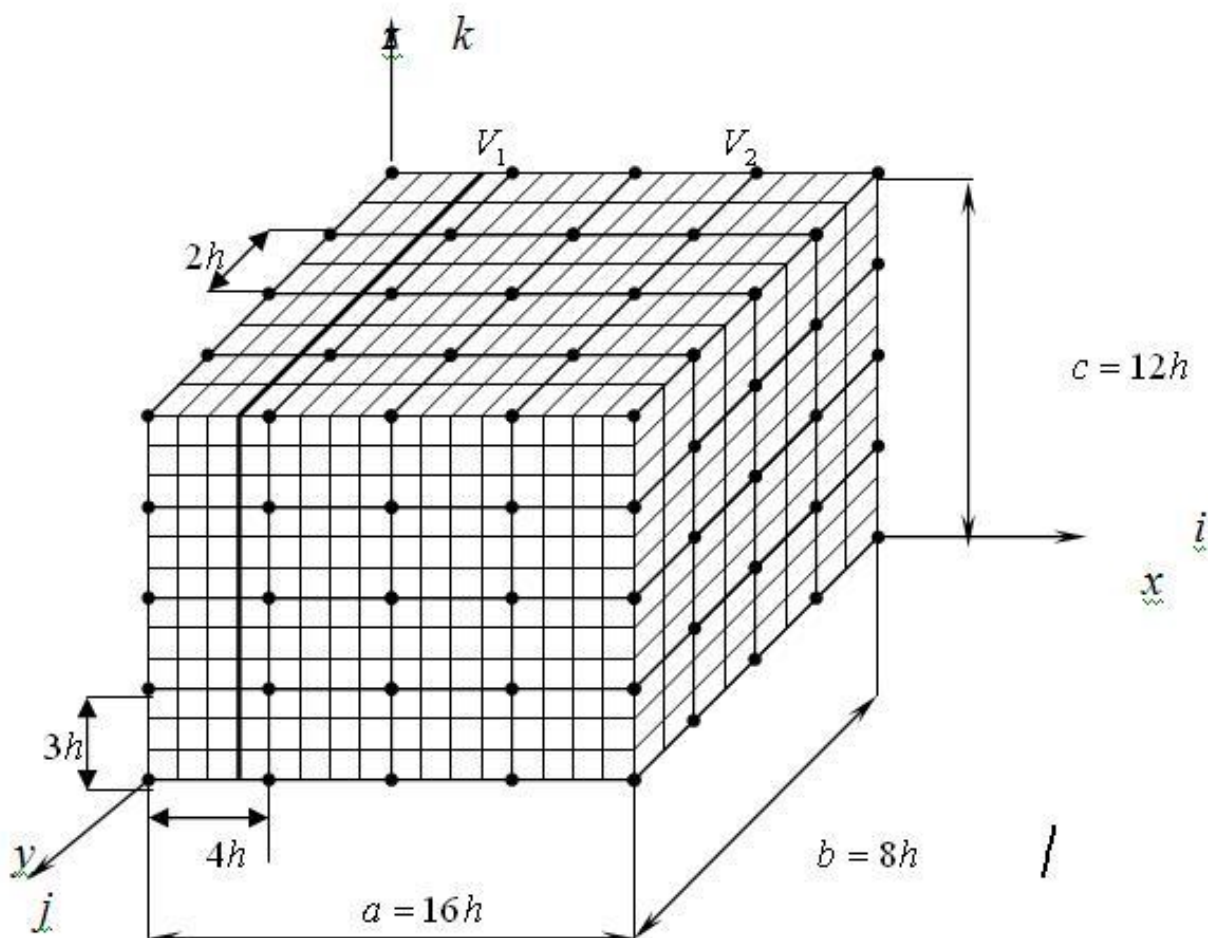


Рис. 1. Мелкая и крупная сетки ДвКЭ V_e

Полную потенциальную энергию Π_e ДвКЭ V_e представим в виде

$$\Pi_e = \frac{1}{2} \mathbf{q}_e^T [K_e] \mathbf{q}_e - \mathbf{q}_e^T \mathbf{P}_e, \quad (1)$$

где $[K_e]$ – матрица жесткости; $\mathbf{P}_e, \mathbf{q}_e$ – векторы узловых сил и неизвестных базового разбиения ДвКЭ V_e ,

$$\mathbf{q}_e = \{\mathbf{q}_e^1, \mathbf{q}_e^2\}^T, \quad (2)$$

где \mathbf{q}_e^1 – вектор узловых неизвестных мелкой сетки области V_1 (включая узлы общей границы S_{12} областей V_1, V_2); \mathbf{q}_e^2 – вектор узловых неизвестных области V_2 (без учета узлов на общей границе S_{12}); T – транспонирование.

С помощью полиномов Лагранжа [3] на крупной сетке определяем аппроксимирующие функции для перемещений u, v, w ДвКЭ, которые соответственно обозначим через u_H, v_H, w_H и представим в форме

$$u_H = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} \sum_{k=1}^{n_3} N_{ijk} u_{ijk}, \quad v_H = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} \sum_{k=1}^{n_3} N_{ijk} v_{ijk}, \quad w_H = \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} \sum_{k=1}^{n_3} N_{ijk} w_{ijk}, \quad (3)$$

где $u_{ijk}, v_{ijk}, w_{ijk}$ – искомые значения функций u_H, v_H, w_H в узле $\rho(i, j, k)$ крупной сетки; i, j, k – координаты целочисленной системы координат ijk , введенной для узлов крупной сетки (рис. 1); $N_{ijk} = N_{ijk}(x, y, z)$ – базисная функция узла $\rho(i, j, k)$ крупной сетки, где $i = 1, \dots, n_1, j = 1, \dots, n_2, k = 1, \dots, n_3, N_{ijk} = L_i(x)L_j(y)L_k(z)$,

$$L_i(x) = \prod_{\alpha=1, \alpha \neq i}^{n_1} \frac{x - x_\alpha}{x_i - x_\alpha}, \quad L_j(y) = \prod_{\alpha=1, \alpha \neq j}^{n_2} \frac{y - y_\alpha}{y_j - y_\alpha}, \quad L_k(z) = \prod_{\alpha=1, \alpha \neq k}^{n_3} \frac{z - z_\alpha}{z_k - z_\alpha}, \quad (4)$$

x_i, y_j, z_k – координаты узла $\rho(i, j, k)$ крупной сетки в декартовой системе координат Охуз.

Целым числам i, j, k узла $\rho(i, j, k)$ крупной сетки определим целое число β и введем обозначения: $N_\beta = N_{ijk}, q_\beta^u = u_{ijk}, q_\beta^v = v_{ijk}, q_\beta^w = w_{ijk}$, где $\beta = 1, \dots, n_0; n_0 = n_1 n_2 n_3$. Тогда выражения (3) примут вид:

$$u_H = \sum_{\beta=1}^{n_0} N_\beta q_\beta^u, \quad v_H = \sum_{\beta=1}^{n_0} N_\beta q_\beta^v, \quad w_H = \sum_{\beta=1}^{n_0} N_\beta q_\beta^w. \quad (5)$$

Обозначим через $\mathbf{q}_H = \{q_1^u, \dots, q_{n_0}^u, q_1^v, \dots, q_{n_0}^v, q_1^w, \dots, q_{n_0}^w\}^T$ вектор узловых параметров МКЭ крупной сетки, т. е. вектор узловых неизвестных ДвКЭ. Используя (4), компоненты вектора \mathbf{q}_e^2 узловых неизвестных области V_2 выражаем через компоненты вектора \mathbf{q}_H , в результате получим равенство:

$$\mathbf{q}_e^2 = [A_e^2] \mathbf{q}_H, \quad (6)$$

где $[A_e^2]$ – прямоугольная матрица.

Используя (6), выражение (2) представим в форме:

$$\mathbf{q}_e = [B_e] \begin{Bmatrix} \mathbf{q}_e^1 \\ \mathbf{q}_e^2 \end{Bmatrix}, \quad (7)$$

где

$$[B_e] = \begin{bmatrix} [E_e^1] & 0 \\ 0 & [A_e^2] \end{bmatrix},$$

$[E_e^1]$ – квадратная единичная матрица.

Используя (7), (2) в представлении (1), из условия $\partial \Pi_e / \partial (\{\mathbf{q}_e^1, \mathbf{q}_e^2\}^T) = 0$ получаем уравнение $[K_H^c] \{\mathbf{q}_e^1, \mathbf{q}_e^2\}^T = \mathbf{F}_H^c$,

где $[K_H^c] = [B_e]^T [K_e] [B_e]$, $\mathbf{F}_H^c = [B_e]^T \mathbf{P}_e$. (8)

$[K_H^c], \mathbf{F}_H^c$ – матрица жесткости и вектор узловых сил граничного ДвКЭ V_e формы прямоугольной призмы.

Замечание 1. Решение, построенное для крупной сетки граничного ДвКЭ, с помощью формулы (6) проецируем на мелкую сетку базового разбиения ДвКЭ, что дает возможность вычислять напряжения в любом КЭ базового разбиения граничного ДвКЭ, следовательно, определять напряжения в любом компоненте неоднородной структуры граничного элемента.

Замечание 2. Погрешность решения зависит от соотношения шагов мелкой и крупной сеток и от размеров областей V_1, V_2 граничных ДвКЭ V_e (рис. 1). Как показывают расчеты, увеличение области V_1 (которая соприкасается с границей закрепления балки (рис. 1) приводит к уменьшению погрешности решения.

Достоинства двухсеточных конечных элементов

- ДвКЭ (граничные и первого типа) описывают трехмерное напряженное состояние в композитных балках.
- С помощью базовых разбиений ДвКЭ (граничных и первого типа) учитывается неоднородная структура композитных балок.
- ДвКЭ (граничные и первого типа) порождают двухсеточные дискретные модели балок, размерности которых меньше размерностей базовых моделей.
- ДвКЭ (граничные и первого типа) порождают решения, которые отличаются от решений, отвечающих базовым моделям балок, на заданную величину.
- С помощью варьирования соотношений шагов мелкой и крупной вложенных сеток ДвКЭ первого типа, для граничных ДвКЭ – варьирование размерами областей V_1 (рис. 1) регулирует погрешность решений, построенных для двухсеточных дискретных моделей балок.
- Напряжения могут быть определены в любом компоненте неоднородной структуры ДвКЭ (граничных и первого типа).
- Процедуры построения ДвКЭ (граничных и первого типа) для балок базируется на известных алгоритмах МКЭ и поэтому удобно реализуются на ЭВМ. Реализация МКЭ для двухсеточных дискретных моделей балок требует меньше ресурсов ЭВМ и временных затрат, чем для базовых моделей.

2. Результаты численных экспериментов. Рассмотрим в декартовой системе координат $Oxyz$ модельную трехмерную задачу теории упругости для композитной балки V_0 (рис. 2). Балка V_0 длиной L прямоугольного сечения высотой H и шириной d имеет сложное закрепление (рис. 2), $L = 128h$, $H = 12h$, $d = 8h$, $h = 0,5$. По левому торцу балка V_0 частично закреплена, при $x = 0$, $0 \leq z \leq 6h$ имеем $u = v = w = 0$. Граница крепления на рис. 2 показана штриховкой. Балка армирована непрерывными продольными волокнами с поперечным сечением $2h \times 2h$. На рис. 3 показано поперечное сечение балки V_0 , сечения волокон закрашены. Расстояние между волокнами по осям Ox , Oz равно $2h$.

Базовая дискретная модель R_0 балки V_0 , состоящая из однородных КЭ первого порядка формы куба со стороной h [2], учитывает неоднородную структуру, сложное закрепление и порождает мелкую сетку V^h . Балка нагружена сосредоточенными вертикальными силами $q = 0,01$ (векторы сосредоточенных сил параллельны оси Oz , схема нагружения показана на рис. 2), которые приложены в узлах мелкой сетки V^h с координатами $x_i, y_j, z = 12h$, где $x_i = 32h + 4h(i - 1)$, $y_j = 6h + 2h(j - 1)$, $i = 1, \dots, 24$, $j = 1, 2$.

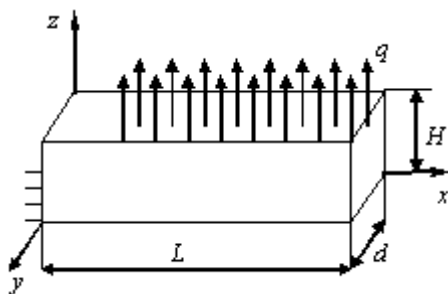


Рис. 2. Расчетная схема балки V_0

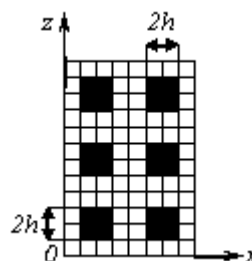


Рис. 3. Сечение балки V_0

Модуль Юнга волокон балки равен 1, связующего материала 10, коэффициент Пуассона для всей области балки равен 0,3. Двухсеточная дискретная модель R_1 балки V_0 состоит из семи ДвКЭ V_p первого типа размерами $16h \times 8h \times 12h$ и одного граничного ДвКЭ V_e (область V_1 имеет размеры $2h \times 8h \times 12h$, область V_2 – $14h \times 8h \times 12h$ (см. рис. 1), которые имеют одинаковые мелкие и крупные сетки. Двухсеточная дискретная модель R_2 балки V_0 состоит только из восьми ДвКЭ V_p (первого типа).

Анализ результатов расчетов показывает следующее. Максимальное значение перемещений $w_1 = 142,528$ (в направлении оси Oz) двухсеточной дискретной модели R_1 балки V_0 (т.е. с применением граничного элемента V_e) отличается от перемещений $w_0 = 152,782$ базовой модели R_0 балки на 6,71 %, максимальное перемещение $w_2 = 122,063$ дискретной модели R_2 (без применения граничного элемента V_e) – на 20,1 %. Максимальные эквивалентные напряжения $\sigma_1 = 4,177$ дискретной модели R_1 и $\sigma_0 = 4,439$ базовой модели R_0 балки отличаются на 5,9 %. Эквивалентные напряжения вычисляем в центрах тяжести КЭ первого порядка формы куба со стороной h по четвертой теории прочности. Максимальное эквивалентное напряжение $\sigma_2 = 3,222$ дискретной модели R_2 балки V_0 отличается от напряжения σ_0 на 27,41 %. Базовая модель R_0 балки V_0 содержит 45090 узловых неизвестных, ширина ленты системы уравнений (СУ) МКЭ равна 396. Двухсеточная дискретная модель R_1 балки V_0 имеет 3264 неизвестных, ширина ленты СУ МКЭ равна 1164, т.е. лента СУ МКЭ модели R_1 занимает в 4,7 раза меньше объема памяти ЭВМ, чем лента СУ МКЭ базовой модели R_0 . Отметим, что использование граничных ДвКЭ приводит к несущественному увеличению размерности дискретной модели балки. В данном примере двухсеточная дискретная модель R_2 (без применения граничного ДвКЭ V_e) балки V_0 имеет 2430 неизвестных, т.е. модель R_2 имеет в 1,34 раза меньше неизвестных, чем двухсеточная дискретная модель R_1 балки V_0 с применением граничного ДвКЭ V_e .

Заключение. На основании проведенных расчетов для трехмерной композитной балки V_0 можно сделать следующие выводы. Применение граничного ДвКЭ V_e в двухсеточной дискретной модели балки V_0 (рис. 2) приводит к трехкратному уменьшению погрешности для максимального перемещения и почти к пятикратному уменьшению погрешности для максимального эквивалентного напряжения. При этом реализация МКЭ для двухсеточной дискретной модели R_1 балки V_0 (с применением граничного ДвКЭ V_e) требует меньше ресурсов ЭВМ, чем для базовой модели.

Литература

1. *Зенкевич О.* Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.
2. *Галлагер Р.* Метод конечных элементов. Основы. – М.: Мир, 1984.
3. *Норри Д., де Фриз Ж.* Введение в метод конечных элементов. – М.: Мир, 1981.
4. *Матвеев А.Д.* Некоторые подходы проектирования упругих многосеточных конечных элементов: деп. в ВИНТИ. – М., 2000. – № 2990-В00. – 30 с.
5. *Матвеев А.Д.* Многосеточное моделирование композитов нерегулярной структуры с малым коэффициентом наполнения // ПМТФ. – 2004. – № 3. – С. 161–171.
6. *Фудзии Т., Дзако М.* Механика разрушения композиционных материалов. – М.: Мир, 1982.
7. *Самуль В.И.* Основы теории упругости и пластичности. – М.: Высш. шк., 1982. – 264 с.



УДК 504.3 (571.54)

И.А. Бадмажапова, А.Б. Гынинова, Б.Н. Гончиков

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОГНЕВОГО ФАКТОРА

В статье на примере осушенных почв Посольского болотного массива в Республике Бурятия показано, что в результате пожара торфяные почвы деградируют до пирогенных образований, которые отличаются своеобразными морфологическими и химическими свойствами.

Ключевые слова: торфяные пожары, пирогенные образования, зола, сера, кальций, кислотные осадки, грунтовые воды.

I.A. Badmazhapova, A.B. Gyninova, B.N. Gonchikov

THE CHEMICAL PROPERTY CHANGE OF THE DRAINED PEAT SOILS UNDER THE FIRE FACTOR INFLUENCE

On the example of the Posolskiy marsh massif drained soils in the Buryatia Republic it is shown that as a result of the fire, the peat soils degrade to the pyrogenic formations that differ by the peculiar morphological and chemical properties.

Key words: peat fires, pyrogenic formation, ash, sulfur, calcium, acid precipitation, groundwater.

Введение. Торфяные пожары в последние годы получили широкое распространение на территории России и ее регионов. В 2011 г. на территории Сибирского федерального округа зарегистрировано 504 очага возгораний на общей площади 12,48 тыс. га. Пожары зафиксированы в лесах Бурятии, Тувы, Хакасии, в Красноярском крае, на Алтае. В Забайкальском крае, по данным МЧС, только за одни сутки было зарегистрировано 24 очага лесных и торфяных пожаров на площади 524,5 га [1]. Большинство работ этой тематики освещают вопросы пирогенного влияния на неосушенные и осушенные болотные почвы в Западной Сибири, европейской территории России, Белоруссии, Башкирии. В Сибирском регионе данной проблеме посвящено ограниченное число работ [2, 3]. В Бурятии исследования по влиянию пожаров на свойства почв единичны и посвящены лесным пожарам [4, 5]. Вместе с тем в Байкальском регионе на осушенных болотных массивах также наблюдаются пожары. На крупнейшей в Бурятии осушительной системе в дельте р. Селенга почти ежегодно происходят пожары, последствия которых до настоящего времени не изучались. В условиях континентальности климата изменения почв, происходящие при пожарах, и пути их восстановления, очевидно, будут иметь региональные особенности. Исследование трансформации болотных почв в результате пожаров актуально как с точки зрения изучения послепожарного состояния, так и особенностей восстановления в условиях Байкальского региона.

Цель исследований. Изучение влияния пожаров на химический состав осушенных торфяных почв.

Задачи исследований. Анализ изменений морфологического строения и химического состава почв через 1 год и 7 лет после пожара.

Объекты и методы исследований. Работы проводились в 2011 г. на территории Посольской мелиоративной системы в Кабанском районе Республики Бурятия. Объектами исследований являлись низинные осушенные торфяные и торфяно-глеевые почвы Посольского болота и их пирогенные аналоги. Данный массив площадью 237,87 км² является самым крупным в Бурятии. Активные работы по осушению были начаты в 1958 году. Площадь мелиоративной системы, которая находится в восточной части болота, составляет 87,62 км². Осушенная часть болота в основном используется под сенокосы. В настоящее время отмечается интенсивное зарастание кустарником каналов и коллектора осушительно-оросительной системы. На ее территории наблюдаются частые возгорания торфяников. Во время проведения исследований и в последующие годы также были зафиксированы очаги возгорания.

Полевые методы. На территории мелиоративной системы было заложено два ключевых участка с почвами, пройденными пожаром в 2010 г. (ключевой участок №1) и 2004 г. (ключевой участок №2). Для кон-

троля были взяты почвы, не подвергшиеся действию огня. В полевых условиях проводилось морфологическое описание почвенных разрезов [6] и отбор образцов почв на химические анализы.

Лабораторные методы. В лабораторных условиях фотометрическим методом определены SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , P_2O_5 ; CaO , MgO , MnO , Fe_2O_3 – атомно-адсорбционным; CO_2 – титриметрическим; п.п.п., S – гравиметрическим; F – потенциометрическим; Na_2O , K_2O – пламенно-фотометрическим методом [7]. Измерения производились на атомно-адсорбционном спектрофотометре ААС-1N, спектрофотометре Юнико 1201 и иономере Анион-4100.

Морфологическое описание. Ключевой участок №1. Профиль мелиорированной торфяной почвы (разрез 2-11, рис. 1, а) имеет строение: Т1–Т2–Т3–ТМ (торфо-минеральный) – ВСГ–СГ. В результате воздействия огня в 2010 г. профиль приобрел строение: П (пирогенный) – ВСГ–СГ (разрез 3-11, рис. 1, б).

Ключевой участок №2. Строение мелиорированной торфяно-глеевой почвы: А0–Т1–Т2–ВСГ–Апогр–СГ (разрез 5-11, рис. 2, а). Под торфяной толщей обнаруживается насыпной песчаный горизонт ВСГ, под ним располагается погребенная почва. Профиль пирогенного образования (через 7 лет после пожара): А0–П–А1–СГ (разрез 4-11, рис. 2, б) признаков погребения не обнаруживает. На поверхности золы находится слой неразложившейся ветоши.



Рис. 1. Профили почвы, не нарушенной пожаром, и пирогенного образования: а – осушенная низинная торфяная маломощная почва; б – пирогенное образование (пожар произошел год назад)



Рис. 2. Профили почвы, не нарушенной пожаром, и пирогенного образования: а – осушенная низинная торфяно-глеевая почва; б – пирогенное образование (пожар произошел семь лет назад)

Результаты исследований и их обсуждение. При сгорании 68 см торфа образуется пирогенный слой П мощностью 10 см, гипсометрическая отметка снижается на 58 см. Слой золы 1-годовой гари характеризуется рыхлым сложением, бесструктурностью и рыжевато-охристым цветом.

Пирогенный слой 7-летней гари мощностью 3 см образовался при сгорании торфа толщиной 31 см. Для него характерна светло-охристая окраска, появление комковатой структуры, скрепленной корнями. Предположительно, что ранее под слоем торфа исходной негоревшей почвы ключевого участка №2 находился торфо-минеральный горизонт, который в результате сгорания органической толщи оказался близко к поверхности, под слоем золы. Под воздействием корней пионерной растительности за 7 лет горизонт преобразовался в гумусовый (А1) мощностью 34 см. Он отличается ореховато-комковатой структурой, темно-серой до черной окраской, обильным включением корней [8]. Таким образом, имеет место так называемая «глубинная» деградация торфяных почв, вызванная сгоранием всех горизонтов торфа и формированием пирогенных образований с укороченным профилем [9].

Зольный состав почв отражает общие зональные геохимические закономерности [10, 11]. Болотные осушенные почвы Посольского болота относятся к высокозольным.

Исследования валового химического состава торфяной и торфяно-глеевой почв показали повышенное содержание макроэлементов SO₃, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ (табл.). Содержание SiO₂ и Al₂O₃ в золе верхних слоев торфа составляет 33–43 и 7–9 % соответственно. Молекулярное отношение SiO₂:R₂O₃ равно 5,6 – 7,1. Учитывая, что в кислых породах (гранит и др.) отношение SiO₂:Al₂O₃=7–8, а в глинистых в основном составляет 2,0–4,5 [12]. Это позволяет предполагать, что указанные элементы входят в состав пылеватых частиц, которые попадают в почву с паводковыми водами или в результате осаждения пыли и мелких пылеватых частиц грунта из атмосферы [13]. В горизонте ТМ содержание SiO₂ и Al₂O₃ резко возрастает (66,3 и 16,4 %), что связано с преобладанием минеральных веществ. Также здесь наблюдается увеличение Na₂O и K₂O до 3 %.

Химический состав минеральной части болотных почв и пирогенных образований, %*

№ п/п	Глубина горизонта, см	Сырая зола	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	П.П.П.	Сумма	CO ₂	SiO ₂ /R ₂ O ₃
Разрез 2 – 11Д Низинная торфяная маломощная (контроль)																	
1	T1 (0-25/32)	12,46	42,8	0,44	8,4	3,78	0,03	1,53	20,24	1,21	1,13	1,32	12,82	6,92	100,62	4,73	7,1
2	T2 (25/32-45/35)	11,07	40,7	0,50	9,2	4,05	0,12	2,0	20,72	1,04	0,89	0,92	12,97	7,98	101,09	6,16	6,18
3	T3 (45/35-63)	11,82	33,4	0,38	7,7	4,58	0,09	3,12	24,88	1,04	0,84	1,14	10,7	9,02	96,89	6,71	5,6
4	T4 (63-68)	80,11	66,3	0,84	16,4	3,4	0,06	1,45	3,82	3,08	2,77	0,28	0,67	1,88	100,95	-	6,11
5	BCG (68-95)	-	67,1	0,79	16,0	3,3	0,06	1,47	2,71	3,60	3,00	0,17	0,3	1,12	99,62	-	6,22
6	CG (95-132)	-	66,6	0,8	16,2	3,73	0,06	1,67	2,71	3,47	3,13	0,17	0,27	1,26	100,07	-	6,17
Разрез 3 – 11Д Пирогенное образование (пожар в 2010 г.)																	
7	Ппир (0-10)	-	38,4	0,34	7,1	5,13	0,06	1,45	22,17	0,66	0,7	1,18	15,3	7,8	100,29	5,50	6,4
8	BCG (10-37)	-	66,7	0,81	16,1	3,58	0,06	1,45	2,87	3,36	2,97	0,19	0,45	1,28	99,82	-	6,17
9	CG (37-90)	-	66,3	0,83	15,8	4,83	0,07	1,67	2,72	3,62	3,05	0,19	0,27	1,08	100,43	-	6,11
Разрез 5 – 11Д Низинная торфяно-глеевая (контроль)																	
10	T1 (2-23)	60,09	64,7	0,72	14,5	4,72	0,1	1,49	5,08	2,73	2,50	0,47	1,1	2,48	100,59	-	6,35
11	T2 (23-31/32)	29,29	60,0	0,56	11,7	7,55	0,13	1,37	9,76	1,38	1,45	1,12	4,32	4,08	103,42	-	6,81
12	BCG (31/32-45/49/44)	-	73,5	0,44	14,0	1,63	0,03	0,64	2,07	3,64	3,10	0,1	0,25	0,88	100,03	-	8,13
13	Апогр(45/49/44) -69/73)	-	69,6	0,64	15,4	2,76	0,05	0,98	2,29	3,45	2,93	0,14	0,35	1,02	99,26	-	6,82
14	CG (69/73-95)	-	65,0	0,92	17,0	4,37	0,07	1,9	2,29	3,0	2,77	0,14	0,32	1,8	99,58	-	5,4
Разрез 4 – 11Д Пирогенное образование (пожар в 2004 г.)																	
15	Ппир (0-3)	-	62,6	0,61	12,4	5,48	0,12	1,24	7,93	1,72	1,67	1,41	0,25	3,92	99,35	1,43	6,93
16	A1 (3/37-46)	-	66,5	0,88	16,2	3,84	0,06	1,41	2,72	2,93	2,57	0,18	0,47	1,84	99,6	-	6,17
17	CG (37/46-75)	-	65,5	0,88	16,5	4,44	0,07	1,88	2,36	3,15	2,93	0,14	0,27	1,74	99,86	-	5,74

* % на прокаленную почву.

Ключевой участок №1. В исследованных нами почвах северной окраины болотного массива в составе золы отмечено повышенное содержание Ca, Fe и P, которые, очевидно, накапливаются на геохимическом барьере в краевой части болота. Как известно, краевые зоны низинных болот являются геохимическим барьером, в котором задерживаются многие элементы, выщелоченные из почв и коры выветривания [14].

Для низинных болот характерно повышенное содержание кальция [10]. В исследованных почвах количество CaO в горизонтах Т1 – Т3 достигает 20,24–24,88 % и снижается в горизонте ТМ (3,82 %). Высокое содержание кальция в золе торфа обусловлено гидрокарбонатно-кальциевым составом болотно-речных вод [15] и связано с его биогенно-водородной аккумуляцией на испарительном и сорбционном барьерах в краевой части болота, где располагался ключевой участок №1. В горизонте ТМ и минеральных горизонтах аллювиального генезиса этот показатель резко снижается.

Также в почве р. 2-11Д отмечено большое количество серы в верхних трех горизонтах – 10,7–12,97 % и резкое снижение в ТМ – 0,67 %. Вероятная причина накопления серы на болотном массиве – промышленные загрязнения, которые поступают с речными и делювиальными водами с хр. Хамар-Дабан [15]. Установлено, что в районе дельты р. Селенги выпадают атмосферные осадки, содержащие большие концентрации NH_4^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- и др. [16]. Только зимой содержание сульфат-иона в осадках может достигать 100 мг/л и более. В отсутствие активных адсорбентов в зоне аэрации эти компоненты могут проникать в грунтовые и почвенные воды. Так, среднее содержание сульфатов, по данным авторов [16], в грунтовых водах Калтусной низины составляет 21,3 мг/л.

Содержание FeO в органической части профиля значительно и составляет 3,4–4,6 %, в минеральной – 3,3–3,7 %. Аккумуляция железа в низинных торфяных почвах обусловлена характером минерализации грунтовых вод. Установлено, что в глеевых водах на щелочном, сорбционном и термодинамическом барьерах осаждаются как кальций, так и железо [17].

Для органогенных горизонтов также характерно некоторое накопление фосфора. Известно, что присутствие свободных форм соединений железа, как правило, сопровождается накоплением фосфора, с которым оно образует нерастворимые соединения. В низинных высокозольных кальциевых почвах большая часть минерального фосфора находится в форме фосфатов кальция [10]. Низкое содержание K_2O и Na_2O , очевидно, обусловлено выносом этих элементов с дренажными водами.

Исследованиями Ф.Р. Зайдельмана [9, 18], И.М. Габбасовой [19], Д.И. Морозовой [20], С.В. Романова [21] показано, что в пирогенном горизонте по сравнению с исходным торфом возрастает содержание макроэлементов (P, K, Ca, Mg, Mn), а также микроэлементов и тяжелых металлов (Pb, Cu, B, Cd, Zn) [9].

Нами было установлено, что через год после пожара произошло увеличение содержания SO_3 в золе с 9,3 (усредненное значение по торфяным горизонтам) до 15,30 % и Fe_2O_3 с 4 (усредненное значение) до 5,13 %. Возможно, что пожары вызвали повышение температуры приземного слоя воздуха и усиление испарительного эффекта, что привело к формированию геохимического барьера, где происходит накопление веществ, наиболее растворимые из которых (K_2O , Na_2O) вымываются атмосферными осадками, дренажными водами, а менее растворимые (кальций, железо) задерживаются. По данным Ф.Р. Зайдельмана [9], при торфяных пожарах происходит значительный вынос Ca, Mg, K, Mn из золы первого года за счет естественного элювирования. В данном случае в связи с континентальностью климата наблюдается вынос лишь наиболее подвижных элементов калия и натрия.

Ключевой участок №2. Ближе к центральной части болота в составе золы торфа торфяно-глеевой почвы содержание CaO и SO_3 значительно ниже, чем на ключевом участке №1, и составляет: CaO – 5,08–9,76 %, SO_3 – 1,1–4,32 %. В Апогр. данные величины равны 2,29 и 0,13 %. Наибольшее количество SO_3 характерно для горизонта Т2 (4,32 %). Максимум накопления Fe_2O_3 наблюдается в верхней части профиля (4,72–7,55 %), минимум – в горизонте ВСГ (1,63 %). Очевидно это связано с отсутствием геохимического барьера краевой части болота по сравнению с участком №1 и соответственно менее выраженной аккумуляцией элементов. Наблюдается некоторое накопление Na_2O , K_2O в поверхностном слое торфа. По-видимому, эти элементы входят в состав минералов, привнесенных с атмосферной пылью.

Через 7 лет содержание оксида серы уменьшилось с 1,1–4,32 % (Т1 – Т2) до 0,25 % в золе пирогенного образования. Незначительно снизилось содержание K_2O и Na_2O – с 2 до 1,7 %. Это говорит о том, что сера, благодаря высокой подвижности, практически полностью выносится. Состав остальных макроэлементов в целом остался неизменным. В ряде работ [18, 20] отмечено небольшое уменьшение SiO_2 и увеличение оксидов Fe_2O_3 и MnO в золе пирогенно-перегнойного образования с течением времени (через 4 года после пожара). Последние приобретают высокую подвижность в анаэробных условиях, вызванных вторичным заболачиванием.

Выводы

1. В результате пожара на осушенных торфяных почвах верхний органогенный слой сгорает полностью. Имеет место «глубинная» пирогенная деградация. На месте торфяных горизонтов возникает слой золы П (пирогенный).

2. В химическом составе органогенных горизонтов торфяных и торфяно-глеевых почв Посольского болота отмечается высокое содержание макроэлементов CaO, SO₃, Fe₂O₃, P₂O₅, а также K₂O и Na₂O. Накопление кальция, железа и фосфора обусловлено генезисом низинных торфяных залежей. Высокое содержание серы в торфяных горизонтах почв объясняется техногенными причинами.

3. В результате пожара зольные вещества, ранее распределенные во всей толще торфа, теперь сконцентрированы в небольшом слое П, где находятся преимущественно в свободном состоянии и в разной степени способны к миграции. По сравнению с исходным торфом в слое золы П наблюдается увеличение содержания Fe₂O₃ и SO₃, а также вынос K₂O, Na₂O, как наиболее подвижных элементов. Через 7 лет особых изменений по их содержанию не наблюдается, за исключением серы, которая, как наиболее подвижный элемент, практически полностью выносится из золы пирогенного образования.

Литература

1. Торф: возгорание торфа, тушение торфяников и торфокомпозиаты / Л.Б. Хорошавин [и др.]; МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 2013. – 256 с.
2. Ефремова Т.Т., Ефремов С.П. Торфяные пожары как экологический фактор развития лесоболотных экосистем // Экология. – 1994. – № 5. – С. 27–34.
3. Ефремова Т.Т., Ефремов С.П. Пирогенная трансформация органического вещества почв лесных болот // Почвоведение. – 2006. – № 12. – С. 1441–1450.
4. Шахматова Е.Ю. Послепожарные изменения в дерново-подбурях в подтаежных ландшафтах Селенгинского среднегорья // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: мат-лы II Междунар. науч. конф., посвящ. 30-летию Ин-та общей и экспериментальной биологии СО РАН (Улан-Удэ, 20–25 июня 2011 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2011. – Т. 1. – С. 154–155.
5. Сосорова С.Б., Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л. Пирогенное изменение содержания микроэлементов в почвах и растениях сосновых лесов Западного Забайкалья // Сибир. экол. журн. – 2013. – № 5. – С. 661–674.
6. Розанов Б.Г. Морфология почв: учебник. – М.: Академический проект, 2004. – 432 с.
7. Воробьева Л.А. Химический анализ почв: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 272 с.
8. Бадмажапова И.А., Гьнинова А.Б. Изменение морфологического строения торфяных почв Прибайкалья в результате пожаров // Мат-лы VI съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева: в 3 кн. – Петрозаводск, 2012. – С. 464.
9. Зайдельман Ф.Р., Шваров А.П. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры, земледелие, рекультивация. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 164 с.
10. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 264 с.
11. Почвы дельты р. Селенга (генезис, география, геохимия) / А.Б. Гьнинова, Л.Д. Балсанова, С.А. Шоба [и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2012. – 374 с.
12. Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. Глинистые минералы в почвах: учеб. пособие. – Тула: Гриф и К, 2005. – 336 с.
13. Петрович П.И. Торфяные почвы дельты р. Селенга и их сельскохозяйственное использование. – Улан-Удэ: Бур. кн. изд-во, 1965. – 96 с.
14. Перельман А.И. Геохимия природных вод / под ред. А.В. Щербакова. – М.: Наука, 1982. – 154 с.
15. Бадмажапова И.А., Гьнинова А.Б. Влияние речных и грунтовых вод на формирование почв Посольского болотного массива // Вестн. Бурят. ун-та. – Улан-Удэ, 2012. – Вып. 4. – С. 177–183.
16. Дельта р. Селенга – естественный биофильтр и индикатор состояния оз. Байкал / отв. ред. А.К. Тулохонов, А.М. Плюснин; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние; Байкал. ин-т природопользования [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 32–33.
17. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 610 с.

18. Зайдельман Ф.Р., Морозова Д.И., Шваров А.П. Изменение химических свойств пироженных образований после пожаров на осушенных низинных торфяных почвах // Вестн. МГУ. – 2004. – № 1. – С. 25–29.
19. Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р. Оценка состояния и рекультивация пироженно-деградированных торфяных почв // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 1. – С. 223–228.
20. Морозова Д.И. Пироженные образования и пироженно измененные торфяные почвы – свойства, продуктивность, эволюция и особенности минералогии: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2006. – 164 с.
21. Романов С.В. Эколого-гидротермическая оценка пироженно измененных торфяных и дерново-пироженных почв выработанных торфяных месторождений: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2007. – 24 с.



УДК 631.559.2(083)

Т.М. Корсунова

БИОТЕХНОЛОГИЯ КОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ВЕРМИКУЛЬТУРОЙ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА

В статье представлены результаты применения биотехнологии для утилизации органических отходов и получения биогумуса методом вермикультуры.

Ключевые слова: биотехнология, дождевой червь, птичий помет, биогумус, вермикультура.

T.M. Korsunova

THE BIOTECHNOLOGY OF CONVERTING ORGANIC WASTE BY VERMICULTURE AND BIOHUMUS APPLICATION

The results on the biotechnology application for the organic waste utilization and biohumus receiving by the vermiculture method are presented in the article.

Key words: biotechnology, the earthworm, poultry excrements, biohumus, vermiculture.

Введение. Вермикультура – это экологически и экономически целесообразный метод биотехнологии по утилизации органических отходов путем переработки их дождевыми червями. Дождевые черви способны перерабатывать в качественное и эффективное биоудобрение практически все органические отходы, в том числе и те, которые создают опасность загрязнения окружающей среды. Биотехнологическая трансформация органических отходов вермикультурой является безотходной технологией, позволяющей получать экологически чистое удобрение – биогумус – с высоким содержанием углерода, калия, фосфора, кальция, обогащенное макро- и микроэлементами, ферментами, активной микрофлорой, с пролонгированным действием при внесении в почву.

Биогумус повышает гумусированность почвы и ее детоксикационные свойства, ускоряет прорастание семян зерновых, овощных и цветочных культур, повышает урожайность и устойчивость растений к вредителям и болезням, особенно в стрессовых ситуациях. При переработке органических отходов в кишечнике дождевых червей уничтожаются гифы и споры патогенных грибов, бактерий, поэтому в биогумусе отсутствуют болезнетворные микроорганизмы, что позволяет получать экологически чистую и безопасную продукцию [1].

Цель исследований. Оценка перспективности использования продукта биотехнологической переработки отходов – биогумуса в качестве биоудобрения для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований были взяты красный калифорнийский дождевой червь *Eisenia foetida*, биогумус на основе птичьего помета, корнеплоды моркови, картофель и овес. Приводятся результаты исследований по получению биогумуса из органических отходов с целью оценки их влияния на урожайность и качество зерновых и овощных культур

Технология биоконверсии органических отходов в биогумус (или вермикомпост) основана на пищевой активности дождевых червей и представляет собой разновидность твердофазной ферментации, где ферментируемая масса является гетерофазной системой типа: твердая фаза – жидкость – газ. Объектами биотехнологической переработки могут служить отходы органического происхождения, в том числе и создающие опасность загрязнения окружающей среды: навоз КРС, конский, свиной, овечий, птичий помет птицефабрик, листвопад зеленой зоны города, сено, солома, отходы целлюлозно-бумажной (шлам-лигнин), гидролизной, деревообрабатывающей, микробиологической промышленности, отходы сельскохозяйственных перерабатывающих производств (мясокомбинаты, сахарные и молокозаводы) и коммунальных хозяйств, пищевые отходы, фекалии. В качестве наполнителя-структурообразователя к конвертируемой части добавляется почва, песок, синтетические гранулы, выполняющие механическую функцию при перетирании в кишечнике червей и необходимую для улучшения пищеварения.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее благоприятное соотношение конвертируемой части и наполнителя – 50: 50 %, или 65:35 % по весу, при этом достигается максимальное накопление в биогумусе органического вещества (табл. 1).

Таблица 1

Содержание гумуса в вермикомпостах при различном соотношении компонентов

Вариант	Состав (отходы : почва)	Содержание гумуса, %
Вермикомпост из птичьего помета	50 : 50	4,46 ± 0,4
	65 : 35	4,90 ± 0,4
	80 : 20	4,66 ± 0,2
Вермикомпост из шлам-лигнина	50 : 50	3,84 ± 0,4
	65 : 35	3,96 ± 0,3
	80 : 20	3,71 ± 0,7
Вермикомпост из осадка сточных вод	50 : 50	3,54 ± 0,5
	65 : 35	3,64 ± 0,6
	80 : 20	2,92 ± 0,3
Вермикомпост из навоза КРС	50 : 56	5,39 ± 0,4
	65 : 35	6,02 ± 0,6
	80 : 20	4,57 ± 0,6
Вермикомпост из пищевых отходов	50 : 50	8,77 ± 0,1
	65 : 35	9,24 ± 0,4
	80 : 20	7,13 ± 0,3

Необходимо учитывать последующее использование биогумуса. Если это связано с выращиванием технических культур или в ландшафтном дизайне, то в качестве конвертируемой массы можно использовать отходы кожевенных производств, шлам-лигнин, осадок сточных вод. А при выращивании пищевых растений необходимо использовать экологически более безопасные отходы – птичий помет, навоз КРС, пищевые отходы в смеси с опилками. Рекомендуемая плотность заселения конвертируемой смеси дождевыми червями составляет 2000 экз/м², продолжительность компостирования 1–3 месяца в зависимости от типа отходов. Биоконверсия отходов дождевыми червями способствует снижению содержания в субстратах тяжелых металлов за счет аккумуляции последних в биомассе дождевых червей, а также переводу их в малоподвижную форму.

Полученный на основе птичьего помета биогумус представляет собой темно-коричневые агрегаты размером 1–5–10 мм с хорошей структурой и водопрочностью, с содержанием гумуса 26,3 %, азота – 1,8 %, рН 6,9.

Биогумус вносили в дозе 3 т/га под картофель сорта Добро, овес Догой, морковь Нантская. Отмечено стимулирующее влияние на урожайность культур внесения биогумуса. Так, внесение биогумуса под картофель способствовало повышению урожайности на 67,2 %, моркови – на 47,6 %, сухой массы овса – на 15,7 % (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние биогумуса на урожайность и качественные показатели сельскохозяйственных культур
(числитель – контроль, знаменатель – опыт)**

Вариант	Урожайность, т/га	Сухое вещество, %	Клетчатка, %	Сахара, %	Азот общ., %	Азот небелк., %	Каротин, мг/кг	Повреж. клубней, % от урожая
Картофель	<u>12,8</u>	<u>23,7</u>	<u>6,3</u>	<u>0,76</u>	<u>10,9</u>	<u>6,6</u>	Не опр.	<u>16,3</u>
	21,4	19,6	4,8	0,70	8,90	1,8		
Морковь	<u>21,6</u>	<u>15,0</u>	<u>1,0</u>	<u>0,95</u>	<u>0,16</u>	<u>0,11</u>	46,7	Не опр.
	31,9	16,3	1,1	1,21	0,19	0,07		
Овес	<u>2,9</u>	Не опр.	<u>29,6</u>	Не опр.	<u>0,17</u>	<u>0,09</u>	70,4	Не опр.
	3,3		29,5		0,22	0,06		

Проведенные исследования свидетельствуют о положительном влиянии биогумуса на качество продукции растениеводства: снижается содержание небелкового азота, в моркови повышается содержание каротина, сахаров, сухого вещества, то есть накапливаются элементы минерального питания, повышая питательную ценность и вкусовые качества продукции. Снижение содержания растворимых сахаров в картофеле благоприятно влияет на лежкость клубней. Применение биогумуса значительно снижает повреждение картофеля вредителями и болезнями.

Выводы

1. Технология культивирования дождевых червей *Eisenia foetida* на органических отходах является экологически перспективным приемом биотехнологии в решении природоохранных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и получением экологически чистой продукции растениеводства.

2. Установлено положительное влияние биогумуса на продуктивность и качественные показатели сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Терещенко Н.Н. Эколого-почвенно-агрохимические аспекты вермикомпостирования и применения биогумуса: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 1997. – 24 с.

ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В АГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ

В статье представлены результаты, отражающие влияние ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы на пространственную изменчивость влажности и сезонную динамику запасов продуктивной влаги в черноземах Красноярской лесостепи. Выявлено, что минимальная и нулевая обработка почвы не создают лучшие условия влагонакопления по сравнению с отвальной вспашкой.

Ключевые слова: чернозем, обработка почвы, ресурсосберегающие технологии, продуктивная влага.

N.L. Kurachenko, A.A. Kartavykh, N.I. Rzhhevskaya

PRODUCTIVE MOISTURE RESERVES IN WHEAT AGROCENOSIS CULTIVATED WITH RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

The results reflecting the influence of resource-saving technologies of the spring wheat cultivation on the humidity spatial variability and the seasonal dynamics of the productive moisture reserves in the Krasnoyarsk forest-steppe chernozems are presented in article. It is revealed that the minimum and zero soil processing don't create the best conditions for moisture accumulation in comparison with dump plowing.

Key words: chernozem, soil processing, resource-saving technologies, productive moisture.

Введение. В современной земледелии возрастает значение исследований по совершенствованию агротехнологий, важными составляющими которых являются ресурсосберегающие способы основной обработки почвы, удобрения и средства защиты растений, обеспечивающие эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. Для получения высоких урожаев необходимо обеспечить жизненную потребность культурных растений в воде, поэтому одной из основных задач земледелия является создание водного режима почв, соответствующего потребности культур. В сохранении и правильном использовании влаги исключительно большая роль принадлежит системе обработки почвы. Эта роль особенно велика в районах с ограниченными ресурсами влаги [5]. При выборе способа и глубины основной обработки почвы необходимо учитывать их влияние на процессы накопления влаги, улучшение агрофизических свойств, сохранение почвенного плодородия.

Цель исследований. Оценить влияние ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы на пространственную изменчивость влажности и динамику запасов продуктивной влаги в черноземах Красноярской лесостепи.

Объекты и методы исследований. Исследования были проведены в 2010–2012 гг. в зернопаровом севообороте в условиях полевого стационара «Миндерлинское» в Красноярской лесостепи. Объект исследования – комплекс черноземов выщелоченных и обыкновенных мало-, среднemocных тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Почва опытного участка характеризуется высоким и средним содержанием гумуса (9,1–5,1 %), высокой суммой обменных оснований (44,0–62,0 м-экв/100 г), нейтральной реакцией среды (рН_{ккл} 5,9–6,0).

Оценку действия различных приемов основной обработки проводили в производственном опыте по следующей схеме: 2010 г. – отвальная (осенью на 20–22 см) и минимальная обработка (дискатором осенью на 12–14 см); 2011 г. – отвальная (осенью на 20–22 см) и нулевая обработка (прямой посев по стерне); 2012 г. – отвальная, минимальная и нулевая обработка. Органические и минеральные удобрения в почву не вносили. В годы проведения опытов возделывали яровую пшеницу сорта Новосибирская 15. Площадь учетной делянки 60 м². Повторность отбора образцов и аналитических определений 3-кратная. Почвенные образцы отбирали в слое 0–20 см в фазу всходов (июнь), колошения (июль) и молочной спелости (август). Оценка пространственного варьирования влажности почв проводилась на контрольных вариантах в

10-кратной повторности в период всходов пшеницы. В образцах определяли влажность термовесовым методом [1]. Результаты аналитических определений обрабатывались статистическими методами [7, 8].

Вегетационные сезоны 2010–2011 гг. по условиям увлажнения были одинаковыми и характеризовались как дождливые. В июне-июле 2010 года осадков выпало в полтора раза больше нормы. Вегетационный период 2011 года отличался превышением количества осадков в период мая-августа на 144–211 % от нормы. Погодные условия 2012 года сопровождались высокой среднесуточной температурой воздуха и малым количеством осадков. За май-сентябрь выпало 161 мм осадков, что ниже среднегодовалого уровня на 36 %.

Результаты исследований и их обсуждение. Пространственная вариабельность почвенных свойств в масштабах сельскохозяйственного угодья является одной из причин пестроты урожая сельскохозяйственных культур. Антропогенное воздействие может приводить к модификации ясных зависимостей состава и свойств почв от внешней среды. При оценке качества угодья должна учитываться степень пространственной неоднородности свойств почв.

Содержание влаги оказывает решающее влияние на все свойства почвы и на протекающие в ней процессы. Ее пространственное распределение зависит от рельефа и микрорельефа [2], плотности сложения почвы, количества выпавших осадков [14], скорости фильтрации, растительности, сезонных факторов [10]. Незначительное варьирование влажности почвы ($V=9-10\%$) в пределах поля свидетельствует об однородности пространственного её распределения (табл. 1). В условиях минимальной обработки почвы среднестатистическое содержание влаги больше (30 %), чем при отвальной (27 %). Абсолютный интервал варьирования (*min-max*) в условиях минимальной обработки сокращен и связан с увеличением минимума и максимума колебаний. Средние значения влажности по точкам отбора варьируют от 27 до 35 %. Учет пространственной неоднородности влажности при прямом севе показал, что она варьирует в небольшой степени ($V = 12\%$). При этом среднестатистическая величина влажности почвы выше (35 %), чем на отвальной и минимальной обработке.

Таблица 1

Статистические показатели влажности чернозема в пространстве, %, $n = 10$

Показатель	X	S	Min	Max	$Min-max$	$V, \%$
Отвальная обработка	27,0	2,8	21,7	31,2	9,5	10
Минимальная обработка	30,0	2,8	26,49	34,9	8,4	9
Нулевая обработка	35,0	4,1	27,1	42,5	15,4	12

Примечание. Здесь и далее: X – среднее арифметическое; S – стандартное отклонение; min , max – предельные значения; $min-max$ – интервал варьирования; V – коэффициент вариации.

Такие закономерности согласуются с рядом исследований [17, 4]. Действительно, при нулевом севе на поверхности почвы сохраняются стерня и другие пожнивные остатки. Стерня защищает почву от солнечного перегрева, задерживает снег, а главное, сохраняет почву от разрушения ветром. Благодаря повышению влажности почвы, возрастает и урожайность сельскохозяйственных культур.

В условиях сельскохозяйственного производства основной интерес представляет та часть почвенной влаги, которая обладает лабильностью, достаточной не только для поддержания жизни культурных растений, но и создания надлежущего урожая. В связи с этим для характеристики влагообеспеченности целесообразно учитывать лишь продуктивную влагу. Водный режим пахотных черноземов Красноярского края [15, 3] свидетельствует о необходимости его улучшения путем применения комплекса агротехнических мероприятий, направленных на накопление в черноземах осенне-зимних осадков и снеготаяния вод.

Учет запасов влаги, накопленной в пахотном слое к началу вегетационного периода, свидетельствует о хорошей и удовлетворительной влагообеспеченности черноземов (33–44 мм) и отсутствии существенных различий между типами основной обработки (рис. 1).

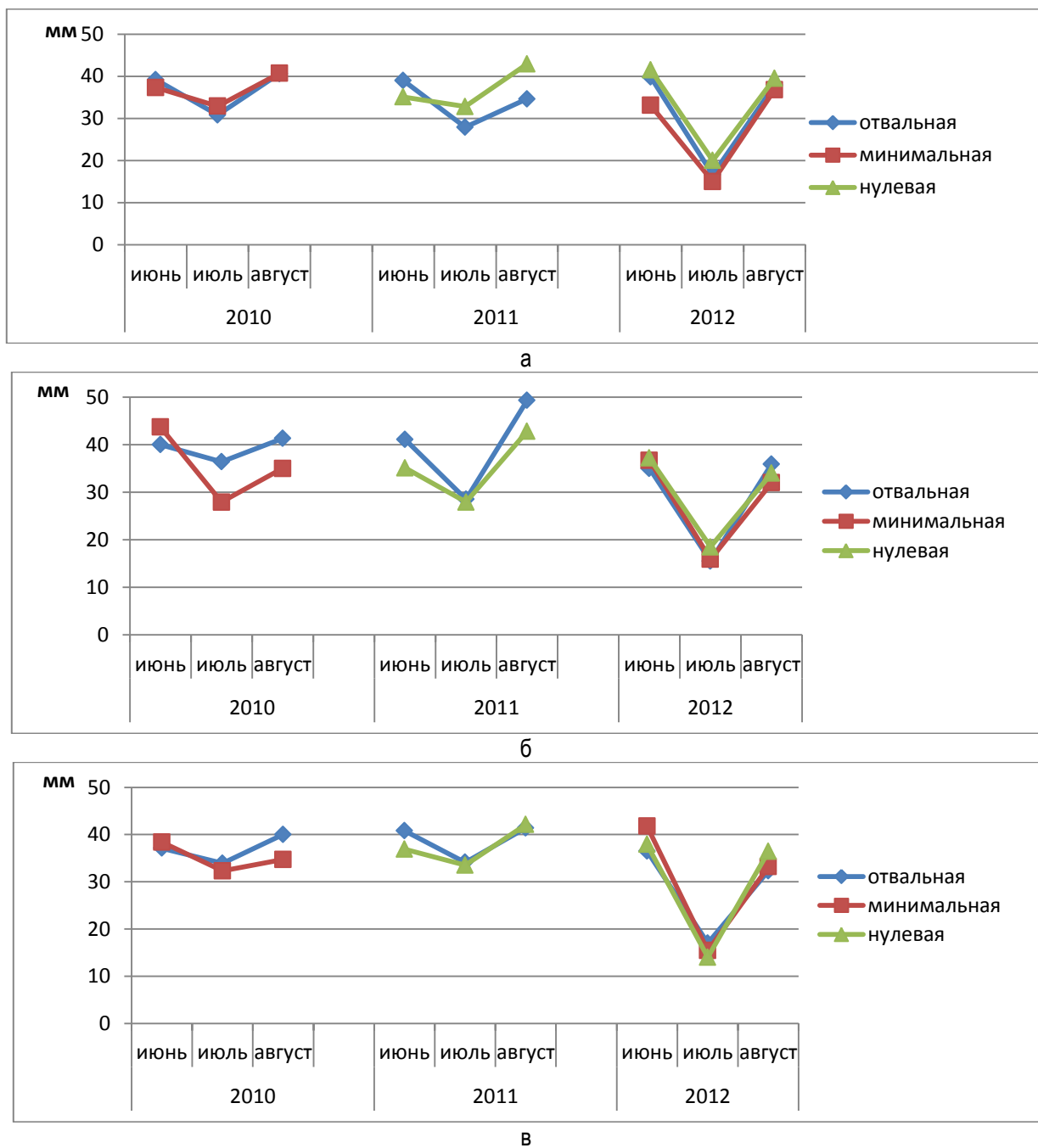


Рис. 1. Динамика запасов продуктивной влаги (0–20 см, мм) в агроценозах пшеницы на вариантах опыта: а – контроль; б – протравливание семян; в – NPK + протравливание семян + гербициды

Полученные закономерности подтверждаются рядом исследований. Так, в условиях Зауралья установлено, что обеспеченность посевов влагой до кущения яровой пшеницы при разных способах основной обработки практически одинакова [5]. Также доказано, что на черноземных почвах запасы продуктивной влаги в весенний период и в последующем мало зависели от способов основной обработки [9]. В целом величина накопления доступной влаги в пахотном горизонте в большей степени определялась количеством выпадающих осадков. Хорошо известно, что обработка почвы без оборота пласта с оставлением пожнивных остатков на поверхности стерни сводит к минимуму испарение влаги с поверхности почвы. Однако роль стерневых фонов для улучшения влагообеспеченности растений повышается с увеличением засушливости климата и с облегчением гранулометрического состава почвы [16, 11].

С началом вегетации пшеницы изменение запасов становится результатом совокупного взаимодействия почвы, растений, метеорологических условий. Влага, накопленная в пахотном слое черноземов к

началу вегетационного периода, затем быстро расходуется на транспирацию возделываемых культур и физическое испарение. Важно отметить, что потребление воды сельскохозяйственными культурами идет в основном из слоя 0–40 см, а из слоя 40–100 см такая культура, как пшеница, потребляет лишь 13 % от суммарного её расхода [12]. Исследованиями установлено, что динамика запасов продуктивной влаги в пахотном слое агроценозов пшеницы имеет однопиковый ход изменчивости, но различную качественную оценку по годам. Влагообеспеченность посевов яровой пшеницы складывалась в годы исследований по-разному и зависела от погодных условий. Вегетационные сезоны 2010–2011 гг. по условиям увлажнения были одинаковыми и характеризовались как дождливые, что и определило схожий ритм динамики продуктивной влаги. Погодные условия 2012 года сопровождались высокой среднесуточной температурой воздуха и малым количеством осадков. Так, к июлю под пшеницей, которая в это время находится в фазе кущения – выхода в трубку, запасы влаги по вариантам опыта составили 14–20 мм, что соответствует неудовлетворительной обеспеченности.

Статистический анализ запасов продуктивной влаги в вегетационный сезон 2010 года указывает на незначительное и небольшое варьирование показателя ($V = 6–14\%$) (табл. 2). Исключение составляет вариант с протравливанием семян на фоне минимальной обработки ($V = 22\%$), где абсолютный интервал варьирования (min-max) увеличен в два раза (16 мм). Среднесезонные запасы влаги в вегетационный сезон 2010 года на вариантах опыта имеют близкие количественные оценки (35–39 мм).

Таблица 2

Статистические показатели запасов продуктивной влаги в 2010 году (0–20 см, $n = 9$), мм

Вариант	X	S	Min	Max	$Min-max$	$V, \%$
<i>Отвальная обработка</i>						
Контроль	36,9	5,3	30,8	40,6	9,8	14
Протравливание	39,2	2,5	36,4	41,3	4,9	6
НРК + протравливание + гербицид	37,0	3,1	33,9	40,0	6,1	8
<i>Минимальная обработка</i>						
Контроль	36,9	3,9	32,9	40,7	7,8	11
Протравливание	35,5	7,9	27,9	43,7	15,8	22
НРК + протравливание + гербицид	35,1	3,1	32,3	38,4	6,1	8

Отсутствие существенных различий в запасах продуктивной влаги между вариантами опыта и схожий характер динамики установлен в вегетационный сезон 2011 года (табл. 3). Внедрение в систему агроценоза стабилизаторов фитосанитарной обстановки приводит к увеличению высоты растений, лучшей кустистости, формированию большего колоса [18]. На фоне засоренности посевов в условиях минимальной и нулевой обработки этот элемент интенсификации ресурсосберегающих технологий приводит к снижению запасов влаги в пахотном слое до 28–29 мм, что, по-видимому, обусловлено увеличением запасов корней.

Таблица 3

Статистические показатели запасов продуктивной влаги в 2011 году (0–20 см, $n = 9$), мм

Вариант	X	S	Min	Max	$Min-max$	$V, \%$
<i>Отвальная обработка</i>						
Контроль	33,8	5,6	27,9	39,0	11,1	17
Протравливание	39,6	10,5	28,5	49,3	20,8	27
НРК + протравливание + гербицид	38,8	4,1	34,1	41,4	7,3	11
<i>Нулевая обработка</i>						
Контроль	36,9	5,3	32,8	42,9	10,1	14
Протравливание	35,3	7,5	27,9	42,8	14,9	21
НРК + протравливание + гербицид	37,5	4,3	33,5	42,1	8,6	11

По наблюдениям [13], в посевах на дискованной почве большая часть корней злаковых культур размещается в верхнем разрыхленном слое, а общее количество корневых остатков в пролущенной почве в ряде случаев больше, чем в вспаханной.

Сезонная динамика запасов продуктивной влаги в вегетационный сезон 2012 года характеризуется средней и высокой изменчивостью (табл. 4).

Таблица 4

Статистические показатели запасов продуктивной влаги в 2012 году (0–20 см, n = 9), мм

Вариант	X	S	Min	Max	Min-max	V, %
<i>Отвальная обработка</i>						
Контроль	31,4	12,9	16,6	39,8	23,2	41
Протравливание	28,8	11,5	15,5	35,9	20,4	40
НПК + протравливание + гербицид	28,6	10,3	17,0	36,5	19,5	36
<i>Минимальная обработка</i>						
Контроль	28,3	11,7	15,0	36,8	21,8	41
Протравливание	28,2	10,9	15,9	36,7	20,8	39
НПК + протравливание + гербицид	30,1	13,5	15,4	41,8	26,4	45
<i>Нулевая обработка</i>						
Контроль	33,7	11,9	20,0	41,5	21,5	35
Протравливание	29,9	10,0	18,5	37,2	18,7	33
НПК + протравливание + гербицид	29,4	13,4	14,0	37,9	23,9	45

Установлено, что наибольшее варьирование запасов влаги в пахотном слое типично для вариантов с внесением минеральных удобрений, протравливанием семян и обработкой посевов гербицидами на фоне минимальной и нулевой обработки (V = 45 %). В острозасушливый июльский период снижение запасов влаги на этих вариантах достигало 14–15 мм. К уборке пшеницы формируется удовлетворительная влагообеспеченность почвы (33–36 мм).

Оценивая в среднем запасы продуктивной влаги за вегетационные сезоны 2010–2012 гг., следует отметить, что ресурсосберегающие технологии основной обработки почвы не дают явно выраженных преимуществ по сравнению с отвальной вспашкой (рис. 2).

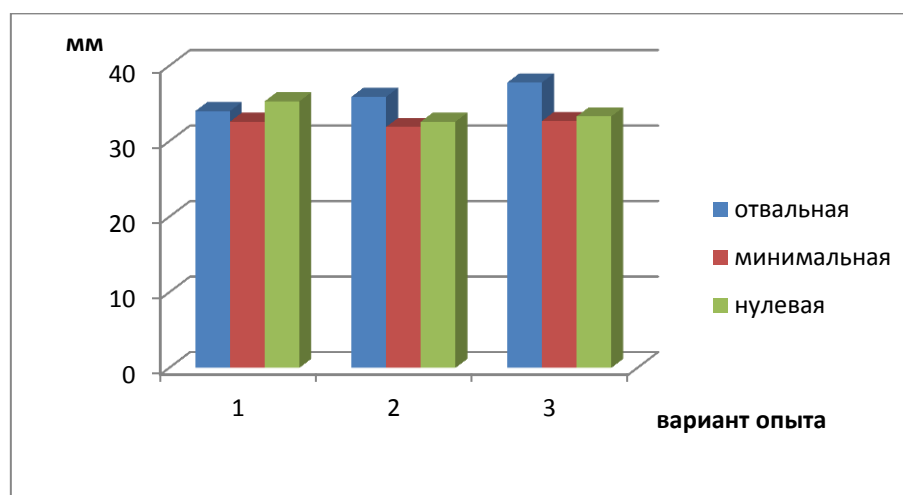


Рис. 2. Среднесезонные (2010–2012 гг.) запасы продуктивной влаги (0–20 см, мм) в агроценозах пшеницы на вариантах опыта: 1 – контроль; 2 – протравливание семян; 3 – НПК + протравливание семян + гербициды

Почва контрольных вариантов формирует запасы влаги на уровне 33–35 мм. Отвальная обработка на глубину 0–22 см с элементами интенсификации в виде протравливания семян, внесение удобрений с протравливанием семян и обработкой посевов гербицидами способствуют более полному сохранению влаги в пахотном слое в период вегетации пшеницы (36–38 мм).

Заключение. Таким образом, пространственная изменчивость влажности в условиях основной обработки черноземов оценивается как стабильная ($V = 9\text{--}12\%$). Запасы продуктивной влаги и их сезонная динамика ($V = 6\text{--}45\%$) в пахотном слое агроценозов пшеницы в большей степени зависят от количества выпавших осадков и не обусловлены типом основной обработки почвы. Применение элементов интенсификации на фоне отвальной вспашки способствует более полному сохранению влаги в черноземе Красноярской лесостепи (36–38 мм).

Литература

1. *Александрова Л.Н., Найденова О.А.* Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Колос, 1967. – 350 с.
2. *Бассевич В.Ф.* К происхождению неоднородности подзолистых почв в агроценозе // Вестн. МГУ. – 1996. – № 3. – С. 54–63.
3. *Берзин А.М., Полосина В.А.* Динамика запасов почвенной влаги в чистых и сидеральных парах и влагообеспеченность посевов яровой пшеницы // Плодородие почв и агротехника сельскохозяйственных культур в Восточной Сибири. – Новосибирск, 1992. – С. 110–121.
4. *Васюков П.П.* Адаптивные и энерго- и почвосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы и кукурузы в Красноярском крае. – Краснодар, 2003. – 181 с.
5. *Вериго С.А., Разумова Л.А.* Почвенная влага и её значение в сельскохозяйственном производстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 289 с.
6. *Глухих М.А.* Влага черноземов Зауралья и пути её эффективного использования. – Челябинск, 2003. – 358 с.
7. *Дмитриев Е.А.* Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 319 с.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. *Каличкин В.К.* Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 24–26.
10. *Ковалева Е.М., Самсонова П.В., Дмитриев Е.А.* Динамика некоторых лабильных свойств в пахотной дерново-подзолистой почве // Вестн. МГУ. – 1995. – № 2. – С. 16–21.
11. *Кравченко Р.В., Тронева О.В.* Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы // Земледелие. – 2011. – № 7. – С. 27–28.
12. *Лешков А.П.* Водно-пищевой режим почв и эффективность удобрений в условиях Бийско-Чумышской зоны и предгорий Салаира Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1970. – 31 с.
13. *Мальцев Т.С.* Система безотвального земледелия. – М.: Агропромиздат, 1988. – 128 с.
14. *Николаева С.А., Щеглов А.И., Цветкова О.Б.* Изменение водного режима черноземов при орошении // Орошаемые черноземы. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – С. 58–98.
15. *Новикова А.И.* Режим влажности почвы в полях зернопаропропашного севооборота на выщелоченных черноземах Красноярской лесостепи // Агрофизические исследования почв Средней Сибири. – Красноярск, 1975. – С. 154–158.
16. *Романенко А.А., Мазитов Н.К.* Противозасушливая энергосберегающая система обработки почвы // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 30–31.
17. *Рябов Е.И., Бурькин С.И., Белозеров А.М.* Экологизация систем обработки почв // Вопросы экологии в системе земледелия: сб. науч. тр. – Ставрополь, 1993. – С. 68–79.
18. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях /под ред. В.В. Немченко. – Куртамыш, 2011. – 525 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

В статье приведены результаты исследований биологической активности широкого спектра почв юга Дальнего Востока России. Выполнена группировка почв по биогенности верхних (гумусовых) горизонтов и активности минерализационных процессов, которые связаны с трансформацией органического вещества и энергетическими параметрами почв.

Ключевые слова: микрофлора, почвы, минерализационные процессы, гумус, энергозапасы почв.

L.N. Shchapova, L.N. Purtova, N.M. Kostenkov

BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS IN THE RUSSIAN FAR EAST SOUTH

The research results on the biological activity of the soil wide range in the Russia Far East South are given in article. Soil grouping on the biogenic nature of upper (humus) horizons and the mineralization process activity that are associated with the organic matter transformation and soil energy parameters is carried out.

Key words: microflora, soils, mineralization processes, humus, soil energy reserves.

Введение. Почвы юга Дальнего Востока (ДВ) России в зависимости от их генезиса, приуроченности к различным типам ландшафтов, складывающихся условий увлажнения и окислительно-восстановительных условий существенным образом различаются в интенсивности протекания микробиологических процессов, что в конечном итоге определяет их экологическое состояние. Важное значение при исследовании микрофлоры почв имеют показатели их биогенности, или обогащенности микроорганизмами [4]. Ранее биогенность основных типов почв юга Дальнего Востока оценивали по суммарному содержанию в почве бактерий на МПА, грибов и актиномицетов. В публикуемой работе, помимо бактерий на МПА, приведен учет численности бактерий на крахмало-аммиачной (КАА) среде. Численность последних довольно значительная в почвах юга ДВ и часто определяет высокие показатели обогащенности почв микроорганизмами. Микроорганизмы, развивающиеся на среде с крахмало-аммиачным агаром (КАА), существенным образом влияют на протекание процессов минерализации органического вещества, что в конечном итоге отражается как на содержании гумуса, так и энергозапасах почв, связанных с его содержанием.

Цель исследований. Изучение микробиологической активности почв различных ландшафтов юга ДВ с последующей оценкой их биогенности.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований послужили почвы автоморфного, полугидроморфного и гидроморфного рядов, являющиеся компонентами ландшафтов быстрого и слабосдержанного водообмена: буро-таежные иллювиально-гумусовые, бурые лесные, буро-отбеленные, лугово-бурые с различной степенью оподзоленности и оглеенности, лугово-бурые черноземовидные, луговые глеевые почвы. В работе использованы классификационные названия почв [5]. Запасы энергии, связанные с содержанием гумуса (Q_2), рассчитывали по формуле, предложенной Д.С. Орловым и Л.А. Гришиной [8], энергетические параметры почв – затраты энергии на почвообразование (Q_1) – по В.Р. Волобуеву [1]. При исследовании изменений в показателях биогенности и биологической активности почв применяли общепринятые в микробиологии методы [6]. Выборку и систематизацию данных по биогенности почв проводили по опубликованным материалам дальневосточных исследователей Г.П. Голодяева [2], В.А. Тильбы [11, 12], З.И. Никитиной [7], Л.Н. Щаповой [13, 14, 15].

Результаты исследований и их обсуждение. Характерным признаком всех исследуемых почв является наибольшее количество микроорганизмов в верхних горизонтах по сравнению с другими генетическими горизонтами почвенного профиля. Вниз по профилю численность микроорганизмов очень резко снижается, а в нижних слоях (BC, C) общее число гораздо меньше по сравнению с верхними горизонтами. Такая закономерность биогенных свойств почв Дальнего Востока обусловлена характером распределения по профилю почв органического вещества, особенностей качественного состава и условий его превращения. Эта связь неоднократно отмечалась в работах Тен Хак Муна [10], Л.Н. Щаповой [15]. Установлено также, что для поверхностных горизонтов почв Дальневосточного региона свойственны более высокие показатели энергозапасов, связанных с органическим углеродом почв [12], и в них происходят наиболее интенсивные процессы трансформации органического вещества, что во многом предопределяет развитие окислительно-

восстановительных процессов. Усиление процессов минерализации органического вещества микрофлорой отражается также и в изменении энергетических параметров поверхностных горизонтов почв, таких, как соотношение затрат энергии на почвообразование и энергии, связанной с содержанием гумуса ($Q1/Qr$) [9]. В связи с этим оценку по биогенности проводили для поверхностных горизонтов почв. Исследовали почвы, являющиеся компонентами ландшафтов свободного и слабосдержанного водообмена, затрудненного водообмена и подчиненных ландшафтов. При исследовании степени обогащенности почв микроорганизмами использовали оценочную шкалу Д.Г. Звягинцева [4].

Почвы, являющиеся компонентами ландшафтов свободного и слабосдержанного водообмена, входили в группы как с бедной, так и с очень высокой биогенностью, и характеризовались различной степенью выраженности минерализационных процессов (табл. 1). Интенсивность минерализационных процессов рассматривалась по соотношению численности микроорганизмов на средах КАА и МПА. Наиболее низкие показатели степени обогащенности микроорганизмами свойственны буро-таежным иллювиально-гумусовым почвам с переменным ОВ-режимом в верхних горизонтах и обусловлены низкими значениями pH ($pH_c = 2,9$). Минерализационные процессы в буро-таежных почвах в целом заторможены. Наиболее напряженно процессы минерализации отмечались только в слое лесной подстилки [13]. Собственно в гумусовых горизонтах наблюдалось резкое снижение всех представителей микрофлоры. Отмечена некоторая заторможенность процессов минерализации в гумусовом и нижележащих горизонтах, что в значительной мере способствовало накоплению гумусовых веществ [5]. В составе гумуса среди гуминовых кислот преобладали "свободные" наиболее подвижные фракции, что в свою очередь приводило к увеличению гумусированности нижележащих горизонтов и способствовало возрастанию показателей энергозапасов (до 2100 млн ккал/га). О заторможенности минерализационных процессов свидетельствовало также низкое соотношение $Q1/Qr$ до 1,48. При этом численность бактерий, усваивающих минеральные соединения азота, несколько преобладала над численностью бактерий, использующих азот органических соединений.

Бурые таежные иллювиально-гумусовые почвы при высокой насыщенности микроорганизмами характеризовались слабой интенсивностью минерализационных процессов в связи с большим содержанием микроорганизмов, развивающихся за счет утилизации органического вещества (среда МПА).

Для бурых лесных почв, компонентов ландшафтов слабосдержанного водообмена, в основном с бактериальным процессом разложения органического вещества, биогенность возрастала до максимальных показателей, а параметры $Q1/Qr$ увеличивались до 2,9. Интенсивность минерализационных процессов в бурых лесных почвах слабосдержанного водообмена заметно усиливалась. Для этих типов почв из-за интенсивного развития процессов минерализации органического вещества микрофлорой наблюдалось некоторое снижение энергозапасов почв (до 1162 млн ккал/га).

Таблица 1

Группировка и оценка почв природных и антропогенных ландшафтов по биогенности верхних (гумусовых) горизонтов

Почва	Изменение численности микроорганизмов, тыс. КОЕ/г почвы	Группа	Оценка по [4]
1	2	3	4
Ландшафты свободного и слабосдержанного водообмена			
Буро-таежные иллювиально-гумусовые	$\frac{3100-9200}{6100}$	II	Богатая
Бурые лесные типичные	$\frac{9300-30400}{19800}$	I	Очень богатая
Бурые лесные слабооподзоленные	$\frac{8300-13700}{11000}$	II	Богатая
Бурые лесные оподзоленные	$\frac{11200-17700}{14450}$	I	Очень богатая
Бурые лесные оподзоленно-глеевые	$\frac{12300-15000}{13650}$	I	Очень богатая

1	2	3	4
Бурые лесные оподзоленные (пашня)	$\frac{2200-3500}{2850}$	IV	Бедная
Ландшафты затрудненного водообмена			
Буро-таежные	$\frac{14800-17800}{16300}$	I	Очень богатая
Буро-подзолистые глееватые (целина)	$\frac{2800-4700}{3750}$	III	Средняя
Буро-подзолистые глееватые (пашня)	$\frac{1400-3800}{2600}$	IV	Бедная
Лугово-бурые (целина)	$\frac{3880-5470}{4700}$	III	Средняя
Лугово-бурые (пашня)	$\frac{4000-8300}{6150}$	III	Средняя
Лугово-бурые черноземовидные (целина)	18700	I	Очень богатая
Лугово-бурые черноземовидные (пашня)	$\frac{11800-20300}{16100}$	I	Очень богатая
Подчиненные ландшафты			
Луговые глеевые (целина)	$\frac{7500-14200}{10800}$	II	Богатая
Луговые глеевые (пашня)	$\frac{17100-17600}{17300}$	I	Очень богатая
Луговые оподзоленно-глеевые (целина)	$\frac{10300-12100}{11200}$	II	Богатая
Луговые оподзоленно-глеевые (пашня)	$\frac{3700-12100}{7900}$	II	Богатая
Перегнойно-глеевые	$\frac{7880-10900}{9400}$	II	Богатая
Перегнойно-глеевые (пашня)	$\frac{4300-17600}{10900}$	II	Богатая

Примечание. Над чертой пределы изменения численности микроорганизмов, под чертой – средние значения.

В составе гумуса среди гуминовых кислот преобладали свободные фракции и связанные с подвижными полуторными окислами. В бурых лесных оподзоленных почвах биогенность достигала высоких значений и почвы характеризовались как богатые и очень богатые микроорганизмами. Происходило это за счет резкого увеличения численности бактерий на средах с минеральными формами азота (КАА), что способствовало усилению минерализационных процессов и выражалось в возрастании показателей Q1/Qg до 7,8. Использование бурых лесных оподзоленных почв под пашню приводило к снижению биогенности почв до низких и средних значений в горизонте Апах, что в значительной мере связано с вовлечением в пахотный слой биологически малоактивного белесого (оподзоленного) горизонта [15]. Для пахотных горизонтов данных типов почв свойственны также низкие параметры энергозапасов (до 373 млн ккал/га) и высокие значения Q1/Qg до 8,4.

Почвы, являющиеся компонентами ландшафтов затрудненного водообмена, характеризуются в основном высокими и средними показателями степени обогащенности микроорганизмами поверхностных горизонтов за счет увеличения численности бактерий, развивающихся на средах с минеральными формами азота (КАА). Однако в данную группу почв входили буро-подзолистые почвы со средними показателями биогенности, обусловленные кислой реакцией среды в их поверхностных горизонтах, существенно ингибирую-

щей развитие бактериальной микрофлоры. Особенно низкие показатели биогенности имели пахотные почвы, которые оценивались как бедные микроорганизмами. Контрастный ОВ-режим в верхней части профиля буро-подзолистых почв и окислительный в нижней, а также развитие процессов оподзоливания, привели к снижению энергозапасов в них (до 708) и увеличению параметров Q1/Qг до 3,95.

К разряду среднеобогатенных микроорганизмами можно отнести лугово-бурые типичные и лугово-бурые оподзоленные почвы (3880–5470 тыс/г на 1 г почвы). Использование лугово-бурых почв под пашню приводит к увеличению их биогенности. Им свойственна высокая биогенность и интенсивно идущие минерализационные процессы. Максимальная численность микроорганизмов и высокая биологическая активность почв отмечены только в верхних почвенных горизонтах. При переходе в осветленный инертный горизонт численность резко сокращается (от 940 до 57 тыс/г почвы).

Лугово-бурые черноземовидные почвы интенсивно насыщены микроорганизмами, микробиологический профиль которых достаточно глубокий. Резкая микробиологическая дифференциация профиля, которую мы наблюдаем в лугово-бурых отбеленных почвах, здесь отсутствует. При использовании лугово-бурых черноземовидных почв под пашню происходят количественные и качественные изменения в микрофлоре, а их биогенность несколько снижается (табл. 1).

В лугово-бурых черноземовидных пахотных почвах создаются более благоприятные условия для развития бактериальной микрофлоры. Для этих типов почв свойственна нейтральная или слабощелочная реакция среды, высокая емкость обмена и значительное содержание фосфора. При этом количество бактерий и актиномицетов по сравнению с целинными аналогами значительно возрастает. Лугово-бурые черноземовидные почвы оценены как очень богатые микрофлорой. Если судить по соотношению бактерий на крахмало-аммиачном агаре (КАА) и МПА, процессы минерализации протекают с недостаточной напряженностью, что обеспечивает большую гумусированность поверхностных горизонтов и их энергетичность (до 753 млн ккал/га). Показатель Q1/Qг при этом составил 3,71.

Почвам подчиненных ландшафтов свойственен резко контрастный окислительно-восстановительный режим в верхних горизонтах. В нижних горизонтах он был преимущественно восстановительным. Характеризуются почвы подчиненных ландшафтов значительной гумусированностью поверхностных горизонтов, фульватно-гуматным типом гумуса и высокими показателями энергозапасов (до 1000 млн ккал/га).

По численному составу микроорганизмов в поверхностных горизонтах эти почвы в основном входили в группу богатую и очень богатую микроорганизмами (табл. 1). В пахотных горизонтах луговых глеевых почв в связи с резким изменением окислительно-восстановительной обстановки значительно возросла численность бактерий и актиномицетов на крахмало-аммиачном (КАА) агаре. Высокое содержание микроорганизмов, развивающихся на КАА и ЭШБИ, и широкое их отношение при сравнении с численностью на МПА говорит об олиготрофности микрофлоры в луговых глеевых почвах [3]. Процессы минерализации органического вещества явно усилились в пахотных почвах подчиненных ландшафтов, что привело к резкому снижению энергозапасов (с 1000 до 400 млн ккал/га), а также возрастанию соотношения Q1/Qг до 6,8.

Луговые глеевые оподзоленные целинные почвы по насыщенности их микроорганизмами относятся к группе почв богатых микрофлорой (см. табл. 1). В составе микрофлоры данных почв преобладали микроорганизмы, развивающиеся за счет источников минерального азота (среда КАА). Большая численность микроорганизмов, утилизирующих минеральный азот, свидетельствует об интенсивно развитых минерализационных процессах в целинных луговых глеевых оподзоленных почвах. Использование в земледелии луговых глеевых оподзоленных почв способствовало сокращению всех групп микроорганизмов и снижению их биогенности в целом [15].

Высокая насыщенность микроорганизмами и интенсивно идущие минерализационные процессы установлены также для перегнойно-глеевых почв, которые оценены как богатые микрофлорой. Использование последних под пашню увеличивает их обогатенность микроорганизмами и усиливает интенсивность минерализационных процессов, что приводит к снижению энергозапасов в перегнойно-глеевых пахотных почвах.

Таким образом, количественные данные по биогенности (степень обогатенности почв микроорганизмами) позволили выделить четыре группы почв и оценить их как очень богатые, богатые, средние и с бедной степенью обогатенности микроорганизмами (табл. 2).

Оценка почв по степени обогащенности почв микроорганизмами

Группа	Обогащенность почв, тыс. КОЕ/г почвы	Оценка	Почва
I	>12000	Очень богатая	Бурые лесные Бурые таежные Лугово-бурые черноземовидные Луговые глеевые
II	10000-6000	Богатая	Бурые лесные слабоподзоленные Луговые глеевые целинные Перегноино-глеевые пахотные
III	6000 - 3000	Средняя	Буро-подзолистые целинные Лугово-бурые целинные, пахотные
IV	< 3000	Бедная	Бурые лесные оподзоленные пахотные Буро-подзолисто-глеевые, пахотные

Выводы

1. Различия в биогенности почв отразились на процессах трансформации органического вещества и энергетических параметрах самих почв. В пахотных почвах (лугово-бурые, луговые глеевые) прослеживалась тенденция к увеличению биогенности и снижению энергозапасов почв, проявляющихся в усилении процессов минерализации органического вещества и возрастанию соотношения Q1/Qг. В почвах природных ландшафтов относительно низкая биогенность свойственна буро-подзолистым и луговым глеевым почвам, для которых характерны высокие энергозапасы и низкие параметры соотношения Q1/Qг

2. Учет численности микроорганизмов и оценка биогенности по шкале Д.Г. Звягинцева [4] позволяет расположить исследуемые почвы по степени их обогащенности микроорганизмами в следующий ряд: бурые-таежные, луговые глеевые целинные, лугово-бурые черноземовидные, целинные и антропогенно измененные, луговые глеевые вновь освоенные, бурые лесные естественные и пахотные, лугово-бурые типичные и лугово-бурые отбеленные, бурые отбеленные целинные и бурые отбеленные пахотные. Почвы различались по интенсивности минерализационных процессов или по их биологической активности. В целом большинство почв Дальневосточного региона приурочено к группе почв с богатым содержанием микроорганизмов.

Литература

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974. – 128 с.
2. Голодяев Г.П. К характеристике биологических процессов в буро-подзолистых почвах // Генезис бурых лесных почв. – Владивосток, 1972. – Т. 10. – С. 147–150.
3. Добровольская Т.Г. Структура бактериальных сообществ почв. – М.: Академкнига, 2002. – 283 с.
4. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. – 1978. – № 6. – С. 48–54.
5. Иванов Г.И. Почвообразования на юге Дальнего Востока. – М.: Наука, 1976. – 199 с.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии /под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991.
7. Никитина З.И., Матвеева Н.В., Тен Хак Мун. Микробиологические исследования некоторых почв Приморья // Сообщения ДВФ СО АН СССР. – 1962. – Вып. 15. – С. 59–64.

8. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981.
9. Пуртова Л.Н., Костенков Н.М. Содержание органического углерода и энергозапасы в почвах природных и агрогенных ландшафтах юга Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 121 с.
10. Тен Хак Мун. Микробиологические процессы в почвах островов Притихоокеанской зоны. – М.: Наука, 1977. – 180 с.
11. Тильба В.А. Динамика микроорганизмов в некоторых почвах Приморья // Тр. БПИ ДВФ АН СССР. – Владивосток, 1967. – С. 108–110.
12. Тильба В.А., Голодяев Г.П. Микробиологические исследования некоторых почв под посевами сои на Дальнем Востоке // Науч.-техн. бюл. СО АН СССР. – Новосибирск, 1975. – 65 с.
13. Щапова Л.Н. О влиянии режимов увлажнения на микрофлору бурых таежных и бурых лесных почв Приморья // Водоохранное значение лесов. – Владивосток, 1974. – С. 150–151.
14. Щапова Л.Н., Дмитренко Т.И. Микрофлора почв Центральной части бассейна р. Селемджа // Генезис, химия и биология почв Приморья и Приамурья. – Владивосток, 1987. – С. 178–187.
15. Щапова Л.Н. Микрофлора почв юга Дальнего Востока России. – Владивосток, 1994. – 186 с.



УДК 631.41

Н.Г. Рудой

ГРАДАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ФОСФАТОВ В ПОЧВАХ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В статье дана критическая оценка агрохимического картирования пашни в восточной части Красноярского края (Средняя Сибирь). По мнению автора, местная шкала построена по материалам 35 полевых опытов, в 24 из которых пшеница не прореагировала на внесение суперфосфата. Результаты всех опытов необоснованно преобразованы. Использование фальшивой шкалы в несколько раз завышает площадь земель, нуждающихся в фосфорных удобрениях.

Ключевые слова: шкала, подвижный фосфор, суперфосфат, опыты, Средняя Сибирь.

N.G. Rudoj

MOBILE PHOSPHATE GRADATION IN THE CENTRAL SIBERIAN SOILS

The critical assessment of the ploughed field agrochemical mapping in the Krasnoyarsk Territory eastern part (Central Siberia) is given in the article. According to the author, the local scale is designed on the materials of 35 field experiments, in 24 of which the wheat didn't react to the superphosphate introduction. The results of all experiments are unreasonably transformed. The false scale use overstates the area of the lands needing phosphoric fertilizers by several times.

Key words: scale, mobile phosphorus, superphosphate, experiments, Central Siberia.

С 1968 г. агрохимическое картирование пашни в Красноярском крае выполняется по «Рабочей инструкции...» [1] для зональных агрохимлабораторий. Для почв западной части края оставлены авторские шкалы содержания в почве подвижного фосфора по методам анализа Чирикова и Кирсанова. Для почв восточной части края установлены местные шкалы. Для чернозёмов они основаны на материалах полевых опытов [1]. В инструкции и публикациях авторов местных шкал не упоминается об опытах, которые должны были бы использоваться в создании местной шкалы для серых лесных почв.

В местной шкале для почв восточной части края содержание фосфатов (по методу Чирикова) превышает значения авторской шкалы в первом классе в 4 раза, во втором – в 3, в третьем – в 2 раза! Для двух классов (5-, 6-го) добавлены новые интервалы – 25–30 и > 30 мг P₂O₅ на 100 г почвы. В местной шкале фосфатов (по Кирсанову) для серых лесных почв также показатели классов увеличены в 2–3 раза относительно авторской шкалы.

Через 20 лет после утверждения инструкции изданы Рекомендации по определению доз удобрений [2]. Шкала расширена (!) до 8 классов. Обоснования расширения шкалы не раскрываются.

Автор местной шкалы пишет: «...разработаны первые в Сибири местные шкалы степени обеспеченности растений фосфором» [3, с. 264]. Поясняется, что «для разработки шкал по фосфору была предложена оригинальная методика» [3, с. 250].

Оригинальность (!) заключается в том, что для построения шкалы среди использованных 35 опытов в 24 из них разница урожайности пшеницы на испытуемом (P45) и контрольном вариантах статистически не подтверждается. Присовокуплены также 2 опыта (№31 и №44). В них урожайность на варианте с фосфором ниже урожайности на контрольном варианте. Однако после наукообразной манипуляции в этих опытах «получен» (!) прирост урожайности на 3,4 и 6,1 % [1].

Следует подчеркнуть, что результаты 19 опытов (79,2 % из 24), в которых не получен прирост урожайности, полностью согласуются с прогнозными оценками авторской шкалы! Прогноз местной шкалы совпадает с результатами только в 5 опытах (20,8 %).

Всего лишь в 11 опытах из 35 получен и математически подтверждается прирост урожайности пшеницы от суперфосфата (табл. 1). При содержании в почве фосфора 7–9 мг/100 г прирост урожайности по трём опытам (11-63, 18-65, 42-65) составил 3,4 ц/га, а при содержании 15–19 мг/100 г – 1,7 ц/га (опыты 25-63, 12-63, 21-64). В рассматриваемой выборке опытов разница между приростом урожайности и НСР мизерная. Корреляционная связь прироста урожайности от фосфорных удобрений с содержанием подвижных фосфатов в почве несущественна:

$r = -0,411$, $S_r = 0,303$, $t_r \text{ факт.} = 1,36 < t_{\text{теор.}} = 2,26$. (Критическая величина коэффициента корреляции при 5 %-м уровне значимости и взятом объёме выборки равна 0,602.) Коэффициент детерминации в этой совокупности опытов низкий – 0,168.

Таблица 1

Действие суперфосфата на урожайность пшеницы (выборка из 35 опытов) [1]

Шифр опыта [1]	P ₂ O ₅ в почве, мг/100 г	Урожайность по фону НК, ц/га	Прирост от P45, ц/га	НСР (3E по Перегудову)
3-62	14	9,6	2,4	2,2
11-63	8	8,5	3,3	2,9
25-63	15	7,9	1,2	1,0
12-63	17	9,2	1,6	0,3
49-64	5	11,5	1,6	0,6
42-65	7	14,0	3,8	3,2
28-62	9	23,8	1,5	1,2
21-64	19	25,8	2,3	2,1
18-65	9	16,2	3,1	2,1
46-65	11	22,4	3,6	2,4
34-65	13	33,3	2,7	2,3

Автор местной шкалы сформировал массив опытов, фальсифицируя результаты. За прирост урожая принята разница, обусловленная не действием суперфосфата, а пространственным варьированием свойств почвы.

В выборке опытов (с содержанием P₂O₅ в почве 12–21 мг/100 г по Труогу, 6–12 мг/100 г по Чирикову) вариационно-статистическим анализом установлено, что между содержанием в почве фосфатов и фальшивым приростом урожайности связи нет. Коэффициент корреляции равен -0,004.

В этом же массиве установлена корреляционная связь содержания подвижного фосфора в почве с уровнем урожайности пшеницы. Коэффициент корреляции $r = 0,480$, $S_r = 0,310$, $t_r \text{ факт.} = 1,54 < t_{\text{теор.}} = 2,31$;

коэффициент детерминации = 0,230. Это свидетельствует о способности усвоения пшеницей подвижных фосфатов в почвах Канского региона.

Через 35 лет после утверждения «Рабочей инструкции...» [1], оправдывая псевдонаучные манипуляции, автор местной шкалы заявляет, что фосфаты разных округов отличаются «скоростью восстановления фосфатного уровня» [3, с. 250]. Связь этого «мистического» показателя с проблемой оценки потребности культур в фосфорных удобрениях и его величина не указываются.

Утверждается также, что разница шкал обусловлена «разным качеством материнских пород на Среднесибирском плоскогорье и в Западно-Сибирской низменности» [3]. Конкретных сведений о качестве пород не приводится. Известно, что преимущественно это лёссовидные суглинки и глины и об этом свидетельствуют научные работы Н.Д. Градобоева, С.А. Коляго, Е.В. Семёиной, Л.П. Будиной, И.В. Вишневской. Почвовед М.П. Брицына подчёркивает, что «Канско-Усольская денудационная равнина обнаруживает большое сходство по условиям развития и размещения типов почвообразующих пород с районом Чулымо-Енисейской денудационной равнины».

Создание фиктивных местных шкал обусловило разделение земель сельскохозяйственной территории края на две части. Псевдонаучные материалы по достоинству фосфатного фонда в почвах Красноярской, Канской и Минусинской лесостепи обрекают земледельцев применять фосфорные удобрения на землях, которые в них не нуждаются.

Не изучалась кинетика почвенных фосфатов, фосфатный потенциал, буферность и т.д. В чернозёмах Канской лесостепи констатирована всего лишь корреляционная связь между содержанием подвижных фосфатов, извлекаемых из почвы 0,002 н. серной кислотой и 0,03 н. сернокислым калием. Не объясняется отсутствие такой связи в почвах Ачинско-Боготольской лесостепи, что может быть результатом низкого качества аналитики.

Многочисленные опубликованные материалы опытов с удобрениями свидетельствуют о несоответствии действия суперфосфата на продуктивность пшеницы с прогнозами местной шкалы. Упомянем лишь некоторые. Первые опыты агрохимслужбы поставлены на чернозёмах выщелоченных в Красноярской лесостепи с содержанием 9–14 мг и на чернозёмах оподзоленных в Ачинско-Боготольской лесостепи с содержанием 4–8 мг $P_2O_5/100$ г почвы. Действие суперфосфата в дозах 20, 40 и 60 кг/га P_2O_5 по фону НК на урожайность пшеницы слабое [4].

На чернозёме выщелоченном Солянской СХОС агрохимиком Т.М. Андроновой в 1969 г. заложен стационарный опыт с 6-польным севооборотом. Содержание P_2O_5 в почвах опыта 9–11 мг на 100 г почвы. За первую ротацию среднегодовой прирост от суперфосфата составил всего лишь 0,9 ц/га зерновых единиц.

На чернозёмах Канской лесостепи суперфосфат обеспечивал неплохой прирост урожайности пшеницы на почвах с содержанием P_2O_5 7–9 мг / 100 г. В сопряжённом 7-летнем опыте на почвах с содержанием P_2O_5 14–16 мг/ 100 г действие суперфосфата на пшеницу в дозе Р60 не проявилось совершенно. При этом по азотно-калийному фону урожайность составила по пару 32,2 ц/га, по кукурузе – 22,1, по пшенице в паровом звене – 18,0, по пшенице в кукурузном звене – 23,5 ц/га [5].

В Канской лесостепи в течение 11 лет (1974–1984 гг.) проводились опыты на землях Рыбинского района [6]. Действие суперфосфата на урожайность пшеницы не проявилось на вариантах опытов с содержанием в почве до 25 мг P_2O_5 на 100 г почвы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние удобрений на пшеницу по пару, ц/га (фрагмент) [6]

P_2O_5 , мг/100 г	Контроль	Р60К30	Прирост	Р90К60	Прирост
< 10	18,2	16,8	-1,4	-	-
11-15	17,1	18,8	1,7	-	-
16-20	19,8	20,6	0,8	-	-
21-25	24,6	0	0	22,2	-2,4

В Минусинском округе на выщелоченном чернозёме при содержании в почве P_2O_5 19 мг/100 г в опытах на пшенице по зяби прирост урожайности от N составил 7,3 ц/га, а на варианте NPK – 6,8 ц/га. По местной шкале это 3-й класс – среднее содержание фосфатов. По авторской шкале это 5-й класс – высокое содержание фосфатов, при котором пшеница не нуждается в фосфорных удобрениях. В совхозе Енисейский в трёхлетних опытах на почвах с содержанием P_2O_5 17–21 мг/100 г суперфосфат в дозе 60 кг д.в. на 1 га пашни обеспечил прибавку урожайности пшеницы 1,3 ц/га [7]. Это всего лишь 1 кг зерна на 1 кг суперфосфата. (Цена на 1 кг зерна редко выше 6,0 руб., а цена 1 кг суперфосфата не бывает ниже 15 руб.)

Местные шкалы провоцируют применение фосфорных удобрений на почвах с таким уровнем содержания фосфатов, которое исключает надобность в удобрении. Или оно экономически неоправданное. Так, в 16 учтённых административных районах на основе авторской шкалы потребность в фосфорных удобрениях установлена на площади 230,5 тыс. га. По местной фальшивой шкале она возрастает до 739,1 тыс. га. Следовательно, на площади в 508,6 тыс. га фосфорные удобрения будут затрачены впустую.

Выводы

1. Местная шкала содержания фосфатов в чернозёмных почвах создана на материалах опытов, результаты которых необоснованно преобразованы в прирост урожайности.
2. Данных по опытам и ссылок на источники, на основе которых построена местная шкала содержания в серой лесной почве фосфатов, определяемых по методу Кирсанова, в «Рабочей инструкции...» [1] и в публикациях автора шкалы нет.
3. Местные шкалы содержания фосфатов в почвах Красноярской, Канской и Минусинской лесостепи подлежат изъятию из употребления.

Литература

1. Рабочая инструкция для зональных агрохимических лабораторий по крупномасштабному агрохимическому исследованию почв, проведению опытов с удобрениями и составлению рекомендаций по применению удобрений в колхозах и совхозах Восточной Сибири. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1967. – 108 с.
2. Рекомендации по определению доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры на планируемый урожай / П.И. Крупкин, Н.М. Майборода, Ю.П. Танделов [др.]. – Красноярск, 1987. – 24 с.
3. Крупкин П.И. Чернозёмы Красноярского края: монография. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2002. – 331 с.
4. Результаты полевых опытов с удобрениями Государственной агрохимической службы. – М.: МСХ СССР, 1971. – Ч. 1. – С. 564–592.
5. Гринберг И.И. Эффективность возрастающих доз фосфорных удобрений под зерновые культуры в зависимости от предшественника и содержания фосфора в почве // Фосфор в почвах Сибири. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1983. – С. 131–139.
6. Крыжановская Н.Н., Астафьева В.П., Кондрашов П.Г. Эффективность азотных удобрений на чернозёмах Канской лесостепи // Плодородие почв и его воспроизводство в земледелии Восточной Сибири. – Новосибирск: ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, 1988. – С. 38–46.
7. Танделов Ю.П. Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – 302 с.



ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДРОДИЯ ПОЧВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ШИРИНСКОЙ СТЕПИ

Искусственные лесные насаждения различного видового состава в возрасте 35 лет оказывают положительное воздействие на свойства агрозема аккумулятивно-карбонатного в прибрежной зоне озера Шира. Исследованиями авторов установлена статистически достоверная аккумуляция гумуса и биогенных элементов в верхних слоях почвы как под лесом, так и на целинных участках, характеризующихся максимальной экологической устойчивостью, почвозащитным и водоохраным значением.

Ключевые слова: лесные насаждения, целина, свойства почв, достоверность различий, пространственное варьирование, показатели плодородия.

Ch.I. Kuular, O.A. Sorokina

CHANGING OF THE SOIL FERTILITY PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS IN SHIRINSKAYASTEPE

Artificial forest plantings of various specific structure at the age of 35 years exert positive influence on the accumulative and carbonate agrozemproperties in the coastal zone of Shiralake. The authors'research established statistically reliable accumulation of humus and biogenous elements in the soil top layers both under the wood, and on the virgin sites, being characterized by the maximum ecological stability, soil-protective and water preserving value.

Key words: forest plantations, virgin land, soil properties, differencesignificance, spatial variation, fertilityparameters.

Введение. В степных засушливых районах Республики Хакасия интенсивно проявляются процессы ветровой эрозии, которые наносят большой ущерб сельскому хозяйству, экологическому состоянию водных источников, особенно озер, приводят к опустыниванию и деградации почвенно-земельных ресурсов [Савостьянов, 2007]. В Ширинском степном районе Хакасии имеется большое количество лечебных озер, выполняющих рекреационную функцию. Высокоэффективным средством охраны ранимых экосистем в данной зоне является создание системы искусственных лесных насаждений [Выращивание лесных ..., 2001; Лобанов, Вараксин, Савостьянов, 2007]. Лесные насаждения регулируют поверхностный сток, улучшают обеспеченность влагой окрестных полей, сокращают смыв почвы и уменьшают загрязнение водоемов, поддерживают агроэкологические функции почв этой зоны на оптимальном уровне. Они в значительной мере изменяют пейзаж, повышают биоразнообразие, предохраняют берега водоемов от водной и ветровой эрозии, способствуют накоплению в них влаги [Кулик, 2007].

Общая цель комплексных исследований, проводимых в прибрежной зоне озера Шира, – разработка биоэкологических основ и технологий создания устойчивых защитных и лечебно-оздоровительных лесных насаждений на основе использования местных (природных) и интродуцированных растений. Одна из задач исследований наряду с оценкой состояния древостоев в искусственных лесопосадках включает изучение трансформации свойств почв с динамикой изменения их плодородия, а также оценку экологической устойчивости.

Древесные растения потребляют значительное количество воды на рост, образование тканей, различных химических соединений и т.д. Интродукция древесных пород в Ширинской степи ограничивается основными лимитирующими факторами – дефицитом почвенной влаги, а также реакцией среды и наличием доступных питательных веществ [Почвенные условия ..., 1975].

Цель исследований. Оценить изменение показателей плодородия почв под воздействием искусственных лесных насаждений прибрежной зоны озера Шира в сравнении с целинными участками (старая залежь).

Объекты и методы исследований. Работы проводились в искусственных лесных насаждениях, произведенных в этой зоне 35 лет назад. Были заложены опытные экспериментальные площадки в посадках лиственницы, сосны, вяза, караганы, смешанных посадках вяза и лиственницы. Для сравнения взяты участки целины (старой залежи), расположенной в непосредственной близости от лесных насаждений. Все указанные массивы занимают склон юго-восточной экспозиции крутизной 1,5–2°, обращенный к озеру Шира.

Почвы объектов исследования черноземы обыкновенные карбонатные среднегумусные маломощные легкосуглинистые. По новой классификации они относятся к агроземам аккумулятивно-карбонатным темным, которые в основном формируются из черноземов с укороченным гумусовым горизонтом [Классификация и диагностика ..., 2004]. Общее строение профилей этих почв следующее: AUra (PA) – BCAdc – Cca.

Отбор образцов почвы проводили 20 июня, 24 июля и 25 августа 2010 г. из слоев 0–10 и 10–20 см в пятикратной повторности. Агрохимические свойства почв определяли общепринятыми методами: содержание гумуса по Тюрину (ГОСТ 26213-91); актуальную кислотность (рН_{Н2О}) ионометрически, нитратный азот (N-NO₃) ионометрически, подвижные соединения фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O) по Чирикову в модификации ЦИНАО.

Все полученные экспериментальные материалы статистически обработаны. Рассчитаны коэффициенты пространственного варьирования свойств почв (C_v, %), достоверность их различий по критерию Стьюдента (t_{факт} при t_{теор}2,1) между объектами и глубинами взятия почвенных образцов.

Результаты исследований и их обсуждение. Подробная характеристика агрохимических свойств почв всех объектов исследований приведена нами ранее [Биогенные показатели ..., 2013]. В данной работе приводятся результаты оценки достоверности различий между агрохимическими показателями в слоях почвы 0–10 и 10–20 см на целине и под лесными насаждениями.

Содержание гумуса в почвах разных объектов колеблется от 4,2 до 9,1 %. Самое высокое содержание гумуса обнаружено на целине. В сравниваемых участках искусственных лесных насаждений максимальное содержание гумуса зафиксировано под сосной (6,6 %), а также караганой (7,4 %). Минимальная степень гумусированности установлена в почве под лиственницей, где содержание гумуса составляет 4,2 %. Это свидетельствует о более интенсивной минерализации гумуса в почвах под хвойной породой лиственницей за счет развития комплекса бактериально-грибной микрофлоры, интенсивно разлагающей поступающий на поверхность почвы опад. Отмечается угнетение развития травянистой растительности под пологом загущенных лиственничных насаждений.

Таблица 1

Достоверность различий (t_ф) агрохимических показателей между объектами исследований в слое 0–10 см

Сравниваемый объект	Гумус, %		рН _{Н2О}		N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Мср	t _ф	Мср	t _ф	Мср	t _ф	Мср	t _ф	Мср	t _ф
Целина – лиственница	7,3	6,2	7,2	2,1	11,2	0,3	86,4	2,8	517,6	4,1
	4,2		7,5		13,4		51,1		245,6	
Целина – вяз + лиственница	7,3	4,0	7,2	2,3	11,2	0,5	86,4	0,1	517,6	1,6
	5,3		7,6		7,8		88,7		388,4	
Целина – вяз	6,3	0,6	7,4	0,5	7,0	0,3	76,6	1,0	484,0	0,7
	5,9		7,3		8,1		58,7		393,4	
Вяз – лиственница	5,9	4,3	7,6	0,5	8,1	0,9	58,7	0,5	393,4	1,4
	4,2		7,5		13,4		51,1		245,6	
Лиственница – вяз + лиственница	4,2	2,2	7,5	0,6	13,4	0,9	51,1	3,1	245,6	2,5
	5,3		7,6		7,8		88,7		388,4	
Сосна – целина	6,6	3,5	7,3	1,0	3,4	1,9	53,4	4,2	377,8	4,0
	9,1		7,5		5,9		104,4		801,0	
Сосна – карагана	6,6	2,0	7,3	1,0	3,4	2,3	53,4	1,9	377,8	1,0
	7,4		7,5		5,5		83,1		463,3	
Карагана – целина	7,4	4,2	7,5	0	5,5	0,3	83,1	1,1	463,3	3,0
	9,1		7,5		5,9		104,4		801,0	

Статистически достоверным является увеличение содержание гумуса в верхнем слое почв целинных парных участков (t_{факт} 3,5 – 6,2), расположенных в непосредственной близости от лесных насаждений, а также под вязом и караганой по сравнению с сосной и лиственницей (табл. 1). Это указывает на отчетливо выраженную биогенную аккумуляцию гумуса, особенно в целинных участках и под влиянием лиственных видов древесных насаждений.

Величины актуальной кислотности почвы (рН_{Н2О}) всех объектов исследований колеблются от 7,3 до 7,6 единиц. На всех участках реакция почвы близка к нейтральной. Не отмечено подкисляющего действия на почву лесных насаждений. Как правило, различия величины рН статистически не подтверждаются. Достоверными являются различия по реакции среды между сравниваемой парой целина – вяз+лиственница (t_{факт}2,3), указывающие на подщелачивающее воздействие совместных лесных хвойно-лиственных насаждений.

Несмотря на то что в данной зоне ограничивающими факторами нитрификации является влажность почвы, иногда достигающая значений влажности завядания, содержание нитратного азота колеблется от 2 до 4 класса обеспеченности. В почвах разных объектов его количество составляет от 3,4 до 13,4 мг/кг почвы. Угнетение нитрификации отчетливо выражено под посадками сосны и караганы, где содержание нитратного азота составляет 3,4–5,5 мг/кг почвы. Наиболее интенсивное нитратонакопление за весь период вегетации выявлено на целинном участке (11,2–12,8 мг/кг почвы), под лиственницей (13,4–14,4) и под совместными посадками вяза с лиственницей (7,8–10,5). Существенных различий по содержанию нитратного азота между почвами целины и под искусственными лесными насаждениями не обнаружено, за исключением пары «сосна – карагана».

Обеспеченность почвы всех объектов подвижным фосфором очень низкая, его содержание не превышает 104 мг/кг почвы. Максимальное количество подвижных фосфатов зарегистрировано на целинных участках возле посадок лиственницы и сосны (86–104 мг/кг почвы). Меньше всего содержится фосфора в почве под сосной, вязом и лиственницей (51–59 мг/кг почвы). Как правило, отмечается биогенная аккумуляция фосфора в слое 0–10 см по сравнению со слоем 10–20 см. Особенно это разница видна в сравнении целины и насаждений сосны, лиственницы и вяза с лиственницей, где установлены высокие значения критерия Стьюдента ($t_{\text{факт}}$ 2,8–4,2).

В почвах всех объектов отмечается высокое содержание обменного калия. Почвы относятся к 5–6 классу обеспеченности этим элементом питания. В слое почвы 0–10 см на целинных участках содержание обменного калия максимальное, что связано с высокой зольностью растительных остатков за счет богатого травяного опада. Эти различия подтверждаются высокими значениями критериев достоверности. Минимальное количество обменного калия зафиксировано в посадках лиственницы, вяза с лиственницей и сосны, более интенсивно потребляющих калий из почвы. Отмечается довольно отчетливая дифференциация содержания этого элемента по слоям отбора образцов, указывающая на аккумуляцию калия в самом верхнем слое почвы.

В таблице 2 приведены агрохимические показатели и критерии достоверности их различий между объектами исследования в слое почвы 10–20 см. Содержание гумуса здесь значительно меньше, чем в слое 0–10 см, что является вполне закономерным. Более высокое содержание гумуса в слое почвы 10–20 см, как и в слое 0–10 см, зафиксировано на целинных участках, а также под вязом и совместными насаждениями вяза с лиственницей. Самое низкое содержание гумуса в этом слое отмечается под сосной и караганой. Поэтому практически между всеми сравниваемыми парами установлены статистически достоверные различия. При $t_{\text{теор}}$, составляющим 2,1, значения $t_{\text{факт}}$ равны 2,4–8,0.

Таблица 2

Достоверность различий ($t_{\text{ф}}$) агрохимических показателей между объектами в слое 10–20 см

Объект	Гумус, %		рН _{н2о}		N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Мср	$t_{\text{ф}}$	Мср	$t_{\text{ф}}$	Мср	$t_{\text{ф}}$	Мср	$t_{\text{ф}}$	Мср	$t_{\text{ф}}$
Целина – лиственница	6,1	5,3	7,3	0,8	12,8	0,2	74,9	2,1	393,8	3,7
	3,9		7,6		14,9		41,9		147,8	
Целина – вяз+лиственница	6,1	3,2	7,3	0	12,8	0,3	74,9	0,7	393,8	2,9
	4,8		7,3		10,5		62,0		193,6	
Целина – вяз	5,7	2,4	7,5	0	4,2	0,9	66,6	1,9	340,4	0,9
	4,9		7,5		6,7		43,9		243,0	
Вяз – лиственница	4,9	3,3	7,6	0,1	6,7	1,2	43,9	0,2	243,0	1,1
	3,9		7,5		14,9		41,9		147,8	
Лиственница – вяз+лиственница	3,9	2,7	7,6	0,9	14,9	0,5	41,9	3,1	147,8	1,5
	4,8		7,3		10,5		66,6		193,6	
Сосна – целина	3,7	4,0	7,6	0,8	4,8	1,4	30,6	2,9	218,0	3,6
	6,9		7,5		6,9		75,2		585,8	
Сосна – карагана	3,7	0	7,5	3,3	4,8	0,6	30,6	1,8	218,0	1,8
	3,7		7,7		3,7		47,3		305,3	
Карагана – целина	3,7	8,0	7,7	0,8	3,7	2,5	47,3	2,1	305,3	2,8
	6,9		7,6		6,9		75,2		585,8	

Не обнаружено достоверных различий между объектами в слое почвы 10–20 см по величине рН и содержанию нитратного азота. Исключение составляет существенно более высокое содержание минерального азота в почве целинного участка по сравнению с насаждениями караганы. Как правило, статистически достоверные различия, указывающие на биогенную аккумуляцию фосфора и калия и в слое почвы 10–20 см, отмечаются на целинных участках в сравнении со всеми лесными насаждениями.

Результаты статических расчетов показывают более значительное пространственное варьирование содержания гумуса в слое 0–10 см по сравнению с нижележащим. Это обусловлено неравномерным распределением органического вещества в виде корней, растительного опада и зообииоты.

Для образцов почв всех объектов, отобранных из разных слоев, установлено очень низкое варьирование актуальной кислотности (табл. 3). Коэффициенты варьирования не выходят за пределы 3,9 %. Самые высокие коэффициенты пространственной вариации, составляющие до 54,5 %, отмечены для нитратного азота. Более высокая пространственная вариабельность характерна по содержанию нитратного азота, особенно в почвах целинных участков. Для них характерна куртинистость произрастания трав, образование микроповышений и кочек землероев, усиливающих неоднородность физических свойств, влияющих на нитрификацию. Здесь величины коэффициентов варьирования составляют от 46,9 до 54,5 %.

Таблица 3

Коэффициенты пространственного варьирования свойств почв (C_v, %)

Объект	Глубина, см	Показатель плодородия				
		Гумус	pH _{H2O}	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Целина (возле лиственницы)	0-10	5,1	1,2	54,5	14,5	12,1
	10-20	5,9	2,7	46,9	20,8	16,3
Лиственница	0-10	8,3	1,5	41,0	3,4	8,3
	10-20	5,9	3,9	44,7	3,1	12,4
Вяз+лиственница	0-10	7,4	1,7	29,5	19,3	14,0
	10-20	2,9	2,3	58,1	19,7	12,8
Вяз	0-10	2,2	2,6	32,1	23,9	26,7
	10-20	3,2	0,8	40,1	19,9	33,7
Целина (возле вяза)	0-10	10,5	1,4	34,3	14,8	14,9
	10-20	4,9	1,4	14,2	11,9	20,2
Сосна	0-10	5,6	2,5	8,8	25,8	14,7
	10-20	18,9	0,5	31,3	25,8	16,5
Целина (возле сосны)	0-10	5,9	1,9	22,0	11,6	11,2
	10-20	5,8	1,7	8,3	17,4	15,9
Карагана	0-10	0,8	1,2	15,6	18,5	14,4
	10-20	5,6	0,5	32,4	9,9	11,3

Под насаждениями лиственницы пространственная неоднородность по содержанию нитратного азота в почве также высокая. Известно, что свойства почв особенно сильно варьируют под лесными насаждениями. Своеобразную комплексность почв в лесу можно связывать, прежде всего, с различным характером и степенью воздействия растительности на почву. Более низкое варьирование этого показателя плодородия отмечено под вязом и караганой, где коэффициенты варьирования не превышают 32,1 %.

Существенно снижается пространственная вариабельность подвижных форм фосфора и калия. Как правило, варьирование этих форм элементов питания выше в слое 10–20 см, что связано с более легким гранулометрическим составом дефлированного верхнего слоя почв.

Заключение. Биогенная аккумуляция гумуса, азота, фосфора и калия отмечена в верхних слоях почвы как на целине, так и под искусственными лесными насаждениями, что статистически подтверждается. Установлено снижение содержания гумуса под лиственницей и вязом с лиственницей за счет более интенсивной минерализации органического опада. Подкисляющего действия на почву искусственных лесных насаждений не обнаруживается. Лиственные виды древостоев (вяз, карагана) по сравнению с хвойными видами оказывают более положительное воздействие на свойства почв за счет биогенной аккумуляции гумуса и валового азота. Искусственные насаждения лиственницы и сосны формируют лесную подстилку, характеризуются довольно мощным гумусовым горизонтом, что повышают экологическую устойчивость этих биоценозов. Эти посадки не оказывают почвоухудшающего воздействия, выполняют санитарно-гигиеническую и эстетическую функции. Максимальное экологическое почвозащитное и водоохранное значение в прибрежной зоне озера Шира имеют целинные участки с довольно богатым травяным напочвенным покровом. Наряду с лесными насаждениями целинные участки также выполняют санитарно-гигиеническую и эстетическую функции.

Литература

1. Выращивание лесных полос в степях Сибири / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов, В.Н. Невзоров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 с.
2. Классификация и диагностика почв России / Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 341 с.
3. Кулик К.Н. Опустынивание земель и защитное лесоразведение в Российской Федерации // Опустынивание земель и борьба с ним: мат-лы Междунар. науч. конф. (Абакан, 16–19 мая 2006 г.). – Абакан, 2007. – С. 25–29.
4. Лобанов А.И., Вараксин Г.С., Савостьянов В.К. Роль защитных лесных насаждений Ширинской степи (Хакасия) в предотвращении опустынивания // Опустынивание земель и борьба с ним: мат-лы Междунар. науч. конф. (Абакан, 16–19 мая 2006 г.). – Абакан, 2007. – С. 87–94.
5. Почвенные условия и рост лесных защитных насаждений / под ред. Н.В. Орловского. – Красноярск, 1975. – 127 с.
6. Савостьянов В.К. Опустынивание на юге Средней Сибири: современное состояние, борьба с ним, использование опустыненных земель, ближайшие задачи // Опустынивание земель и борьба с ним: мат-лы Междунар. науч. конф. (Абакан, 16–19 мая 2006 г.). – Абакан, 2007. – С. 50–57.
7. Биогенные показатели почв под искусственными лесными посадками в прибрежной зоне озера Шира / О.А. Сорокина, Ч.И. Куулар, Н.В. Фомина [и др.] // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 5. – С. 60–68.



УДК 631.86

О.А. Ульянова, М.С. Бутенко, Е.В. Петрова

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ПЛОДРОДИЯ АГРОСЕРОЙ ПОЧВЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УДОБРЕНИЙ

В статье рассматривается изменение показателей потенциального и эффективного плодородия агросерой почвы под действием биогумуса, азофоски и смесей на их основе. Выявлено, что применение биогумуса в агросерую почву способствовало увеличению в 1,3 раза содержания C_{org} , в 1,2–1,5 раза количества легкогидролизуемого азота и 2,4–2,8 раза подвижного фосфора в зависимости от дозы его внесения по сравнению с контролем. Показано, что наибольшая урожайность кукурузы сформировалась под действием биогумуса, внесенного в количестве 6 т/га.

Ключевые слова: агросерая почва, плодородие, органические удобрения, биогумус, азофоска.

О.А. Ulyanova, M.S. Butenko, E.V. Petrova

CHANGE IN THE POTENTIAL AND EFFECTIVE FERTILITY INDICATORS OF THE AGROGREY SOIL UNDER THE FERTILIZER INFLUENCE

The change in the potential and effective fertility indicators of the agrogrey soil under the influence of biohumus, azophoska and mixtures based on them are considered in the article. It is revealed that the biohumus application facilitates the increase of C_{org} content by 1,3 times, hydrolysable nitrogen amount by 1,2–1,5 times and mobile phosphorus content by 2,4–2,8 times depending on its introduction doze compared with the control group. It is shown that the highest corn yield is formed under the biohumus influence introduced in the amount of 6 t/ha.

Key words: agrogrey soil, fertility, organic waste, biohumus, azophoska.

Введение. Потребность в органических удобрениях для воспроизводства гумуса в пахотных почвах Российской Федерации в настоящее время, по данным Б.М. Кизяева, Л.В. Кирейчевой [5], составляет 840 млн т. Удовлетворяется она лишь на 13 %. В связи с этим происходит снижение плодородия пахотных почв. Плодородие почвы – это способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы воздухом и теплом, благоприятной физико-химической средой для их нормальной жизнедеятельности [6]. В целях обеспечения продовольственной безопасности Красноярского края необходимыми являются мероприятия, направленные на сохранение, поддержание и воспроизводство плодородия пахотных почв. Одним из перспективных способов повышения плодородия почв является ис-

пользование удобрений, созданных на основе многотоннажных отходов лесной отрасли и сельского хозяйства. На кафедре почвоведения и агрохимии Красноярского агроуниверситета (КрасГАУ) разработана технология переработки птичьего помета и опилок методом вермикультуры в новое экологически безопасное удобрение – биогумус. Для внедрения и широкого использования этого удобрения в сельском хозяйстве региона необходима его апробация.

Цель исследований. Изучить влияние разных доз биогумуса, азофоски и их смесей на показатели потенциального и эффективного плодородия агросерых почв. Последние в структуре почвенного покрова пашни Красноярского края занимают 1086700 га.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в вегетационно-полевом опыте на стационаре КрасГАУ в сосудах без дна (диаметр сосуда 50 см). Объектами исследований являлись агросерая почва, биогумус, полученный методом переработки птичьего помета и опилок калифорнийским червем *Eisenia fetida*, азофоска, кукуруза.

Удобрения – биогумус, азофоску и их смеси – вносили в мае в агросерую почву согласно следующей схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. Биогумус 3 т/га; 3. Биогумус 6 т/га; 4. Биогумус 1,5 т/га + азофоска эквивалентно 1,5 т/га биогумуса; 5. Биогумус 3 т/га + азофоска эквивалентно 3 т/га биогумуса; 6. Азофоска эквивалентно 3 т/га биогумуса; 7. Азофоска эквивалентно 6 т/га биогумуса. В июне проводили посев кукурузы на зеленую массу. Контролем служил вариант без удобрений. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов последовательное. Весной до закладки опыта и осенью после уборки зеленой массы кукурузы отбирали почвенные образцы, в которых определяли pH_{kcl} потенциметрически, содержание $C_{орг}$ – по методу Тюрина [1], количество подвижного фосфора – по методу Кирсанова [1], количество нитратного азота – дисульфифеноловым методом в модификации С.Л. Иодко и И.Н. Шаркова [4], аммонийный азот – с реактивом Несслера [1], легкогидролизуемый азот – методом Корнфильда [2]. Полученные результаты были обработаны статистически методом дисперсионного анализа [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Агросерая почва характеризовалась низким (3,6 %) содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды (5,4), низким содержанием элементов минерального питания. Поэтому для повышения ее плодородия вносили биогумус в разных дозах, азофоску, а также их смеси. Биогумус, используемый в опытах, характеризовался высокими показателями содержания элементов питания и включал азот валовый – 1,4 %, аммиачный – 0,097, нитратный – 0,194, валовый фосфор – 2,46, валовый калий – 1,16 %; $pH=6,82$.

Результаты проведенных исследований показали, что внесение биогумуса в агросерую почву способствовало изменению реакции среды со слабокислой, отмеченной на контроле, до близкой к нейтральной (табл. 1).

Таблица 1

Влияние удобрений на показатели потенциального плодородия агросерой почвы

Вариант опыта	pH_{kcl}		$C_{орг}, \%$		Нг		S	
	$X \pm Sx$	V, %	$X \pm Sx$	V, %	мг-экв/100 г			
					$X \pm Sx$	V, %	$X \pm Sx$	V, %
1. Контроль (без удобрений)	5,4±0,2	8	2,1±0,1	4	5,8±0,4	12	25,8	17
2. Биогумус 3 т/га	6,0±0,1	3	2,3±0,2	14	6,0±0,2	8	23,8	6
3. Биогумус 6 т/га	6,3±0,1	1	2,7±0,1	8	6,6±0,2	6	24,4	4
4. Биогумус 1,5 т/га + азофоска экв. 1,5 т/га биогумуса	5,8±0,1	4	2,1±0,1	5	6,0±0,4	14	24,4	9
5. Биогумус 3 т/га + азофоска экв. 3 т/га биогумуса	6,0±0,1	3	2,3±0,1	11	5,9±0,4	12	24,8	7
6. Азофоска экв. 3 т/га биогумуса	5,4±0,1	5	2,0±0,1	4	5,7±0,1	3	23,3	7
7. Азофоска экв. 6 т/га биогумуса	5,4±0,2	6	2,1±0,1	5	5,1±0,1	6	23,5	6

Примечание. Здесь и далее: X – среднее; Sx – ошибка среднего; V – коэффициент вариации.

Применение азофоски не изменило этот показатель агросерой почвы. Низкое варьирование показателя свидетельствовало о достоверности полученных результатов.

По современным исследованиям, общее содержание гумуса служит объективным диагностическим показателем потенциального плодородия почв [7]. Результаты проведенных исследований показали, что внесение 6 т/га биогумуса в почву способствовало увеличению в 1,3 раза содержания углерода органического вещества в почве (вариант №3). При уменьшении дозы внесения биогумуса в 2 раза отмечалось снижение его количества в почве до 2,3 %, но все же этот показатель оказался выше значений контрольного варианта. Следовательно, применение биогумуса в дозах 3 и 6 т/га способствуют накоплению $C_{орг}$ в агросерой почве. Внесение биогумуса в агросерую почву в количестве 1,5 т/га на фоне азофоски позволяет сохранять содержание $C_{орг}$ на уровне исходных значений. Применение только азофоски (вариант №6) приводит к снижению количества $C_{орг}$ в почве по сравнению с контролем. По-видимому азофоска способствует минерализации органического вещества почвы. Низкие показатели коэффициента вариации по всем вариантам опыта свидетельствовали о достоверности полученных данных.

Агросерая почва характеризовалась высокой суммой обменных оснований, которая не изменилась под действием внесенных удобрений.

Важным показателем высокого эффективного плодородия почв является наличие в них достаточного запаса необходимых растениям биогенных элементов в доступной форме [8]. Результаты проведенных исследований показали, что содержание минеральных форм азота (аммонийного и нитратного) снизилось в удобренных биогумусом вариантах опыта, что, вероятно, обусловлено выносом этих форм азота прибавкой урожая кукурузы (табл. 2). В то же время содержание легкогидролизуемого азота (Нлг) высокое. Кроме того, под действием биогумуса было выявлено повышение в 1,2–1,5 раза легкогидролизуемого азота в зависимости от дозы его внесения в почву.

Таблица 2

Влияние удобрений на показатели эффективного плодородия агросерой почвы

Вариант опыта	N-NO ₃	N-NH ₄	Нлг	P ₂ O ₅	K ₂ O
	мг/кг			мг/100 г	
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
1. Контроль (без удобрений)	4,1±1,0	5,1±1,1	110±8	48,5 ±3,4	11,2±1,2
2. Биогумус 3 т/га	3,6±1,2	3,7±1,9	168±38	114,2±9,1	11,4±0,5
3. Биогумус 6 т/га	3,6±0,6	1,1±0,7	138±13	134,7±7,7	12,4±0,1
4. Биогумус 1,5 т/га + азофоска экв. 1,5 т/га биогумуса	4,2±1,0	2,6±1,6	128±14	75,6±11,5	11,4±0,8
5. Биогумус 3 т/га + азофоска экв. 3 т/га биогумуса	3,0±0,7	0,3±0,2	126±5	94,5±8,1	11,3±0,9
6. Азофоска экв. 3 т/га биогумуса	3,5±1,1	2,8±1,5	119±8	55,1±4,2	10,5±0,4
7. Азофоска экв. 6 т/га биогумуса	6,3±2,0	2,1±1,7	131±13	52,6±4,4	9,8±0,5

Легкогидролизуемый азот является ближайшим резервом подвижных форм, так как его минерализация осуществляется до образования аммонийного и нитратного азота.

Под влиянием биогумуса увеличилось содержание подвижного фосфора в 2,4–2,8 раза в зависимости от дозы внесения, что обусловлено высоким его содержанием во внесенном удобрении. При внесении азофоски отмечена только тенденция накопления подвижного фосфора в агросерой почве.

Агросерая почва имела среднее содержание обменного калия. Тенденцию увеличения этого показателя отметили только при внесении в почву высокой дозы (6 т/га) биогумуса. Другие удобренные варианты опыта по этому показателю не отличались от контрольного варианта.

Анализ результатов проведенных исследований свидетельствует, что минимальная урожайность кукурузы сформировалась на контроле и составила 128,5 ц/га (табл. 3).

Статистические показатели урожая кукурузы, ц/га

Вариант опыта	X	Sx	S	V, %
1. Контроль (без удобрений)	128,5	1,5	30	23
2. Биогумус 3т/га	149,9	0,8	16	11
3. Биогумус 6т/га	205,7	1,4	28	14
4. Биогумус 1,5 т/га + азофоска экв. 1,5 т/га биогумуса	174,6	2,9	58	33
5. Биогумус 3 т/га + азофоска экв. 3 т/га биогумуса	150,1	4,1	82	55
6. Азофоска экв. 3 т/га биогумуса	126,2	2,0	40	38
7. Азофоска экв. 6 т/га биогумуса	137,1	2,5	49	36

Внесение биогумуса в количестве 3 т/га способствовало увеличению урожая кукурузы в 1,2 раза. Применение биогумуса в двойной дозе (6 т/га) повысило количество зеленой массы кукурузы в 1,6 раза по сравнению с контролем и в 1,4 раза было выше одинарной дозы внесения. Низкие значения стандартного отклонения обусловили и низкое варьирование показателя, что доказывает достоверность полученных результатов. Применение биогумуса в количестве 1,5 т/га на фоне азофоски увеличило урожай кукурузы в 1,4 раза при среднем варьировании данного показателя. Отметим, что внесение азофоски не оказало заметного влияния на урожай кукурузы. От каких же факторов зависит урожайность кукурузы в большей степени? Как видим (рис. 1), урожайность кукурузы тесно связана с содержанием $C_{орг}$ в агросерой почве.

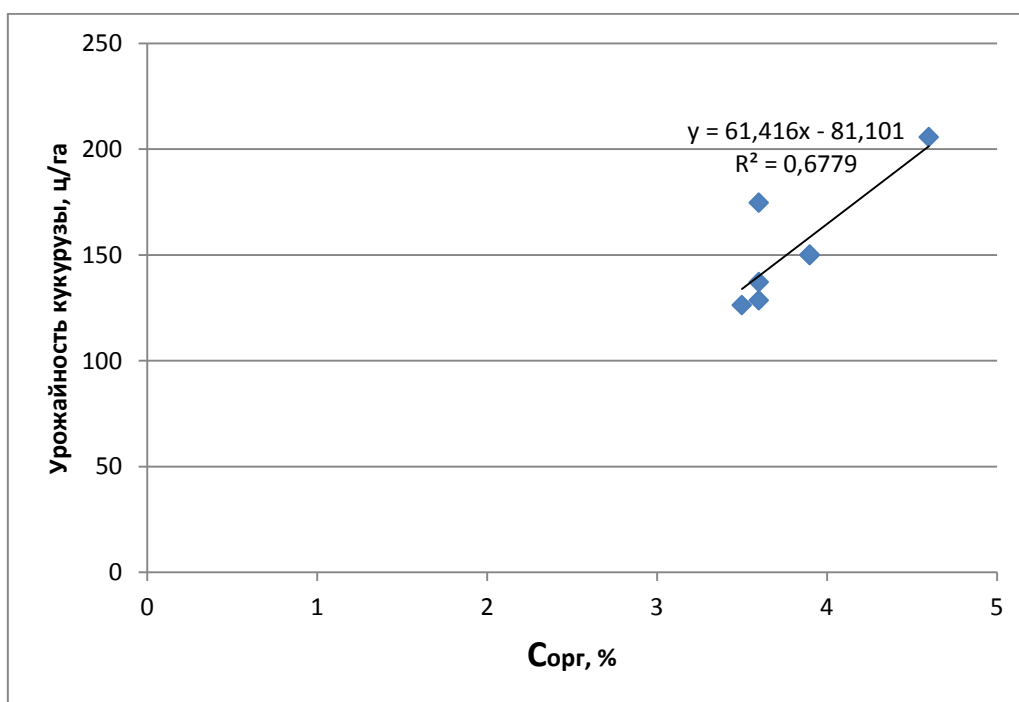


Рис. 1. Зависимость урожайности кукурузы от содержания органического вещества в почве

Эта зависимость носит линейный характер и описывается следующим уравнением регрессии:
 $Y = 61,416x - 81,101$,

где Y – урожайность кукурузы; x – содержание $C_{орг}$ в почве. Коэффициент корреляции $r = 0,82$.

Полученные результаты исследований показали сильные корреляционные зависимости урожая кукурузы от содержания в почве подвижного фосфора (рис. 2) и от реакции почвенного раствора (рис. 3), коэффициент корреляции в обоих случаях составил 0,79.

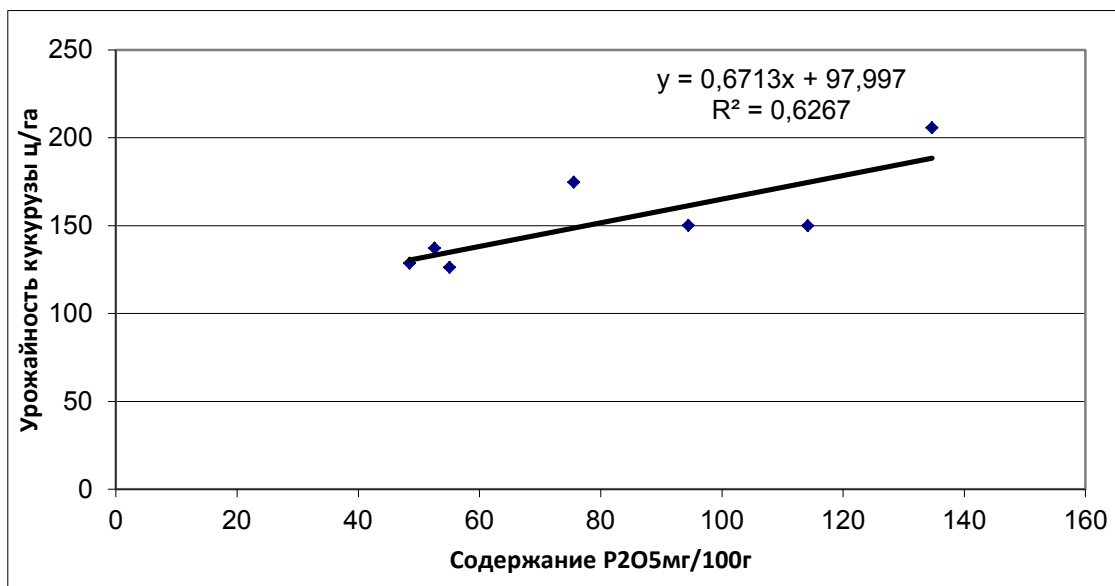


Рис. 2. Зависимость урожайности кукурузы от содержания подвижного фосфора в агросерой почве

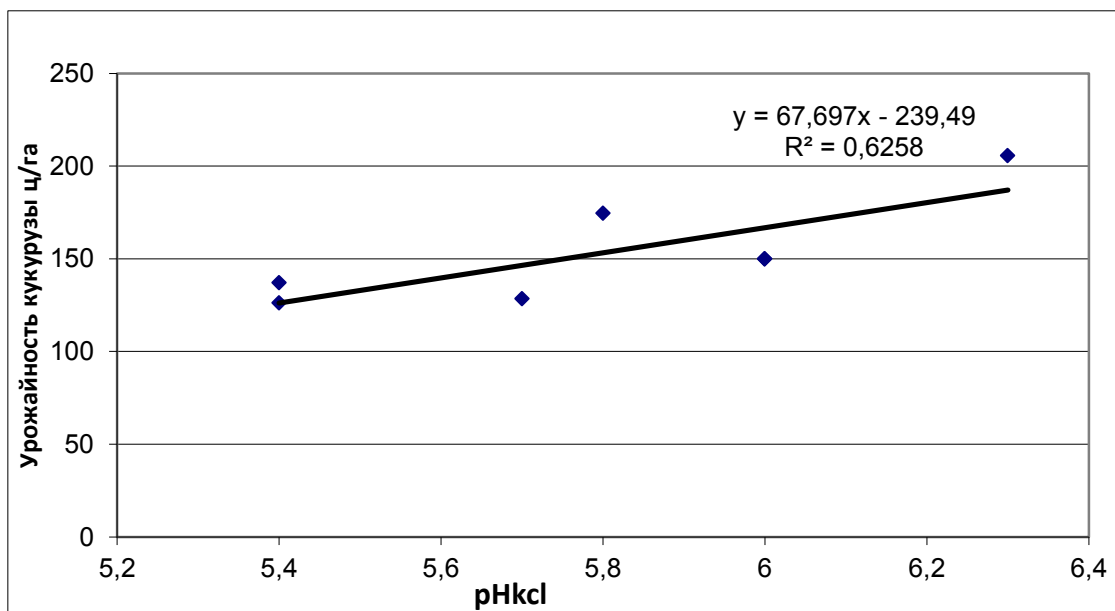


Рис. 3. Зависимость урожайности кукурузы от pH_{кcl}

Применение биогумуса способствовало повышению показателей потенциального и эффективного плодородия агросерой почвы.

Выводы

1. Внесение биогумуса в агросерую почву в количествах 3 и 6 т/га способствует накоплению органического вещества в почве, а применение невысоких доз биогумуса (1,5 т/га) позволяет сохранять его содержание на уровне исходных значений.
2. Под влиянием биогумуса в агросерой почве увеличивается в 1,2–1,5 раза содержание легкогидролизуемого азота и 2,4–2,8 раза подвижного фосфора в зависимости от дозы его внесения.
3. Максимальная урожайность кукурузы формируется под действием биогумуса, внесенного в количестве 6 т/га. Урожайность кукурузы тесно коррелирует с содержанием $C_{орг}$ и подвижного фосфора, реакцией почвенного раствора агросерой почвы. Коэффициенты корреляции соответственно составляют 0,82 и 0,79.

Литература

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 478 с.
2. *Агрохимические методы исследования почв.* – М.: Наука, 1975. – 656 с.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М., 1979. – 416 с.
4. *Иодко С.Л., Шарков И.Н.* Новая модификация дисульфифенолового метода определения нитратов в почве // *Агрохимия.* – 1994. – № 4. – С. 95–97.
5. *Кизяев Б.М., Кирейчева Л.В.* Восстановление плодородия мелиорируемых земель – актуальная задача // *Плодородие.* – 2006. – № 5. – С. 18–20.
6. *Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева.* – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
7. *Чупрова В.В.* Экологическое почвоведение: учеб. пособие. – Красноярск, 2005. – 172 с.
8. *Шугалей Л.С.* Современные проблемы почвоведения: учеб. пособие. – Красноярск, 2013. – 296 с.





РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.937.33 633.32

Е.Ю. Торопова, Е.Ю. Мармулева

МОНИТОРИНГ ЭНТОМОФАУНЫ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

В статье обсуждаются результаты мониторинга основных вредителей клевера лугового и их энтомофагов в северной лесостепи Приобья. Исследования авторов были проведены с помощью общепринятых методов для групп насекомых в течение 2008 и 2011 гг.

Ключевые слова: клевер, сорт, мониторинг, учет численности, энтомофауна, фитофаг, энтомофаг, мучнистая роса, динамика численности популяции, экономический порог вредоносности.

E.Yu. Toropova, E.Yu. Marmuleva

THE MEADOW CLOVER ENTOMOFAUNA MONITORING IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF PRIOBIE

The monitoring results of the main wreckers of the meadow clover and their entomophages in the northern forest-steppe of Priobie are discussed in the article. The authors' research was conducted with the help of the generally accepted methods for insect groups during 2008 and 2011.

Key words: clover, sort, monitoring, number accounting, entomofauna, phytophage, entomophage, powdery mildew, population number dynamics, economic limit of injuriousness.

Введение. Клевер луговой – одна из основных многолетних бобовых кормовых культур Западной Сибири. Он широко используется в полевом и луговом травосеянии в северной лесостепной зоне [1].

Потенциальная урожайность семян и зеленой массы клевера реализуется недостаточно, в значительной мере из-за поражения его вредными организмами. По всходам вредят долгоносики, формирование биомассы клевера подавляют листо-стеблевые инфекции, особенно мучнистая роса, а также сосущие фитофаги: гороховая тля, луговой клоп и другие. Массу и число семян в головках снижают апион, фитонимус, клеверная толстоножка. Недобор урожая семян клевера от вредных организмов составляет в среднем 25–40 %, а сена – 10–15 %.

Регулирующее действие на численность вредителей оказывают кокцинеллиды, хищные клопы, златоглазки и другие. При соотношении энтомофагов и тлей 1:80–90 рекомендуются полосные обработки, а при соотношении 1:30–45 обработки отменяются. При соотношении кокцинеллид и личинок фитонимуса 1:1 или 1:2 в течение суток происходит практически полное уничтожение вредителя, а семенная продуктивность клевера возрастает на 26–93 % [2]. Системы триотрофа клевера лугового изучены в северной лесостепи Приобья недостаточно, открытым также является вопрос о влиянии сортов на разнообразие и численность деструктивного и полезного компонентов энтомокомплекса культуры.

Цель исследований. Мониторинг основных вредителей клевера лугового и их энтомофагов в северной лесостепи Приобья.

Задачи исследований. Выяснить таксономический состав основных фитофагов и энтомофагов на клевере; изучить динамику их численности по годам и сортам; отметить влияние погодных условий.

Материалы и методы исследований. Учет численности насекомых проводили по четырем фазам развития клевера методом кошения стандартным энтомологическим сачком на полях СибНИИ кормов в 2008 и 2011 годах на двух сортах – СибНИИК-10 и Метеор, которые включены в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону [4].

Годы исследований характеризовались разнообразием погодных условий. В 2008 году май выдался теплым по сравнению с нормой (средняя температура почти на 2°C превышала норму), а также более сухим (осадков выпало 54 % от нормы). В последующие два месяца влажность была выше нормы (выпало полто-

ры нормы осадков), а температура была ниже нормы (в июне на 3⁰С, а в июле на 1⁰С). В дальнейшем температура была приближена к норме (чуть теплее), количество осадков было ниже нормы почти в половину. То есть в мае и августе было очень сухо, в июне-июле – влажно, весна теплая, а лето прохладное.

В 2011 г. май был чуть теплее и суше нормы, июнь выдался теплым по сравнению с нормой (на 3,2⁰С) и сухим (осадков выпало 65 % от нормы). В последующие два месяца влажность повысилась, но все же не достигала нормы, температура была ниже нормы, особенно в июле. Летние температуры изменялись от теплых до прохладных, было сухо.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты мониторинга энтомокомплекса клевера лугового на сорте СибНИИК-10 второго года пользования (2008 г.) и первого года пользования (2011 г.) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав насекомых посевов клевера лугового

Отряд	Семейство	2008 г.		2011 г.	
		Численность	%	Численность	%
Равнокрылые (Homoptera)	Цикадки (<i>Cicadellidae</i>)	12	5,1	4	1
	Тли (<i>Aphididae</i>)	31	13,1	35	9
Жесткокрылые (Coleoptera)	Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	24	10,3	21	5
	Листоеды (<i>Chrysomelidae</i>)	1	0,4	23	6
	Божьи коровки (<i>Coccinellidae</i>)	15	6,3	47	12
Двукрылые (Diptera)	Настоящие мухи (<i>Muscidae</i>)	17	7	8	1,8
	Сирфиды (<i>Syrphidae</i>)	0	0	1	0,2
Сетчатокрылые (Neuroptera)	Златоглазки (<i>Chrysopidae</i>)	1	0,4	0	0
Чешуекрылые (Lepidoptera)	Огневки (<i>Pyridae</i>)	3	1,3	0	0
Полужесткокрылые (Heteroptera)	Слепняки (<i>Miridae</i>)	16	6,8	44	11
	Щитники (<i>Pentatomidae</i>)	41	17,2	86	22
	Хищнецы (<i>Reduviidae</i>)	7	3	18	4
Перепончатокрылые (Hymenoptera)	Бракониды (<i>Braconidae</i>)	68	28,7	108	27
	Афидииды (<i>Aphidiidae</i>)				
	Пчёлы (<i>Apidae</i>)	1	0,4	3	1

Выяснено, что клевер заселяли представители 7 отрядов 15 семейств, относящихся к типу членистоногих классу насекомых. Вредители на посевах клевера лугового были представлены отрядами равнокрылые, жесткокрылые и полужесткокрылые и семействами, среди которых основными были тли, листоеды, долгоносики, щитники, слепняки. Преобладали следующие виды: люцерновый клоп, гороховая тля, клубеньковые и другие долгоносики. Динамика их численности представлена на рис. 1–3.

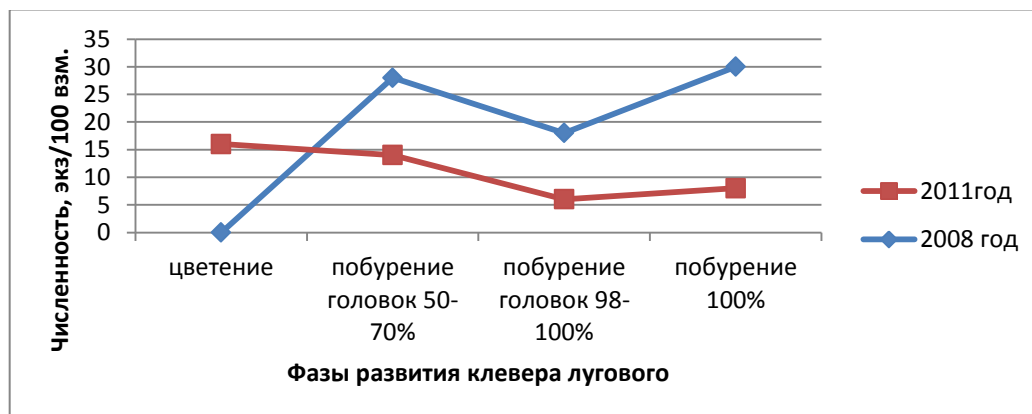


Рис. 1. Динамика численности люцернового клопа на посевах клевера лугового

При рассмотрении динамики численности суммарно (имаго и личинок клопа) оказалось, что в семенном посеве клевера лугового на первый год пользования и на второй год пользования их численность различна, особенно в критический период развития растений. В более прохладный и влажный период цветения клевера 2008 г. численность клопа была единичной, а в 2011 г., когда цветение проходило в достаточно теплых и сухих условиях, она имела околотороговое значение (ЭПВ 15–20 особей на 100 взмахов). В дальнейшем с повышением температуры воздуха к концу вегетации в 2008 г. наблюдалась более высокая численность по сравнению с 2011 г. – 30 экз. на 100 взмахов.



Рис. 2. Динамика численности гороховой тли на посевах клевера лугового

Численность гороховой тли в фазу цветения растений клевера была единичной и не превышала порог вредоносности (80 экз. на 100 взмахов) в оба года исследований. В первый год пользования пик численности наблюдался в фазу 98–100 % побурения головок и составил 23 экз. на 100 взмахов, а на второй год пользования в фазу 50–70 % побурения головок, то есть значительно раньше. Это, по-видимому, связано с особенностями развития растений разных годов пользования и деятельностью энтомофагов.

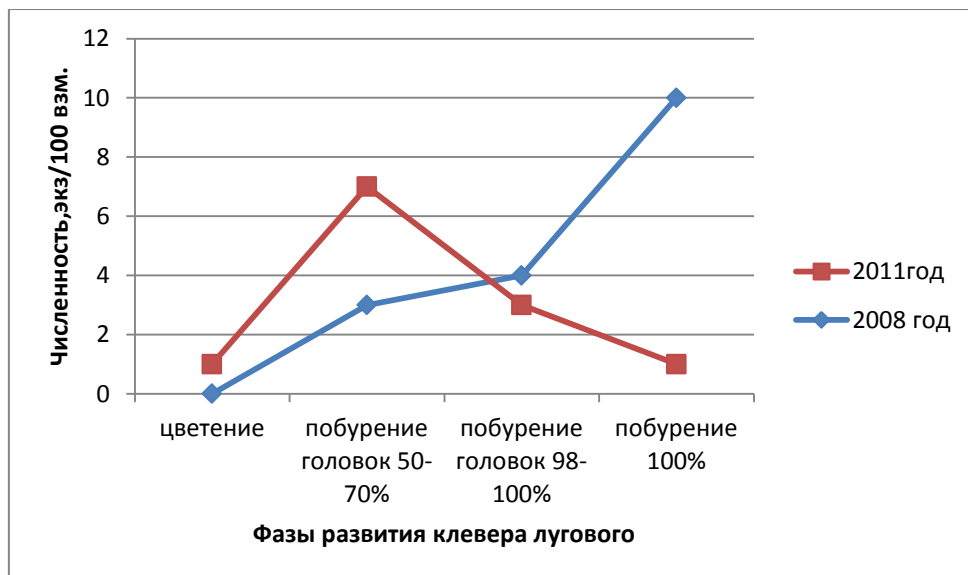


Рис. 3. Динамика численности летнего поколения клубеньковых долгоносиков на посевах клевера лугового

В сухих и теплых условиях 2011 г. динамика численности летнего поколения клубеньковых долгоносиков имела резкий подъем и резкий спад (этому способствовали и теплые условия мая, когда происходило

спаривание перезимовавших жуков, давших летнее поколение), то есть развитие летнего поколения было менее растянутым. В 2008 г. стресса из-за отсутствия влаги не было, и динамика численности летнего поколения была очень растянутой, максимальная численность наблюдалась только в конце вегетации и составила 10 экз. на 100 взмахов. Единично на посевах встречались также тихиусы и апионы.

Энтомофаги присутствовали на посевах клевера в течение всей вегетации. Они были представлены в основном семействами браконид и афидиид (78 %), представителей семейств кокцинеллид и хищнецов было меньше (по 11 %). Соотношение между хищниками и тлей, тем не менее, было очень благоприятным. Подъем численности энтомофагов происходил в ответ на подъем численности фитофагов. В период максимальной численности тли на клевере соотношение энтомофаг : фитофаг составляло в среднем 1:8, тогда как указанные в литературе эффективные соотношения составляют примерно 1:30 [2]. Следовательно, можно говорить об эффективном регулировании энтомофагами численности тли.

Мониторинг энтомокомплекса позволил также провести наблюдения за системой триотрофа, в состав которой входили клевер, мучнистая роса и мицетофаг 22-точечная божья коровка [3]. При росте пораженности посевов клевера лугового мучнистой росой мы наблюдали и рост численности 22-точечной божьей коровки. Динамика ее численности представлена на рис. 4.

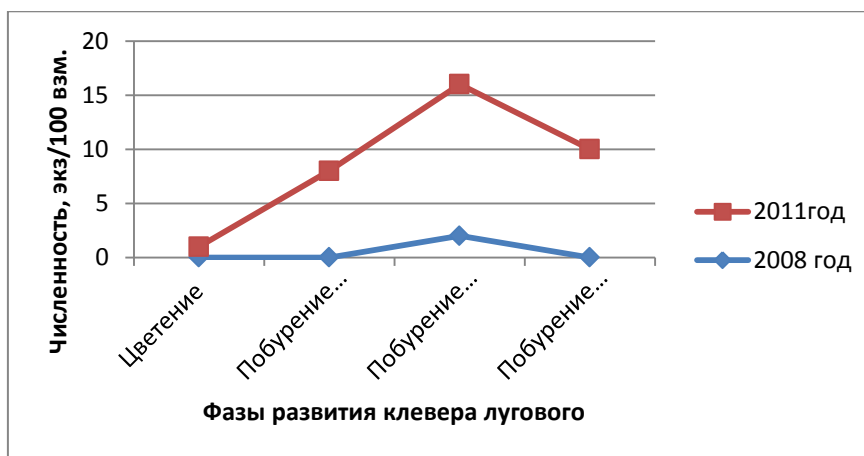


Рис. 4. Динамика численности 22-точечной божьей коровки на посевах клевера лугового

Из рисунка 4 видно, что наибольшая численность 22-точечной божьей коровки наблюдалась к концу вегетации. В 2011 г. она была значительно выше, чем в 2008 г. Это объясняется тем, что пораженность посевов клевера лугового мучнистой росой была выше в 2011 г. на 25 % в среднем по сортам по сравнению с 2008 г. (табл. 2).

Таблица 2

Пораженность сортов клевера лугового мучнистой росой в конкурсном сортоиспытании по годам, % *

Сорт	2008 г.	2011 г.
СибНИИК-10	14,2	23,2
Метеор	26,6	48,0
Среднее	20,4	35,6
НСР _{0,5}	17,3	7,9

*Данные представлены З.В. Агарковой.

Коэффициент корреляции численности 22-точечной божьей коровки с развитием мучнистой росы составил $r=0,9052 \pm 0,3006$, что говорит о тесной зависимости популяции мицетофагов от развития болезни.

При анализе состава насекомых на разных сортах в 2008 г. были выявлены различия в соотношениях между вредными и полезными видами. Оказалось, что сорт Метеор более привлекателен для полезных насекомых (особенно сильно это сказалось в отношении божьих коровок, питающихся мучнистой росой), чем СибНИИК-10.

На сорте Метеор преобладали полезные насекомые (58,9 %), а на СибНИИК-10 – вредители (58,2 %). На сорте Метеор состав энтомофагов был к тому же расширен по сравнению с СибНИИК-10, на котором не отмечено представителей отрядов стрекоз и сетчатокрылых.

Сравнение семенного травостоя клевера и отавы показало, что численное превосходство остается за полезными насекомыми в семенном травостое. На отаве имеются различия по сортам (рис. 5). Среди полезных насекомых на сорте Метеор преобладали паразиты как на отаве, так и в семенном травостое. На сорте СибНИИК-10 данная тенденция проявилась еще отчетливее. Причем и на том и на другом сорте в семенном травостое их было больше, чем на отаве.

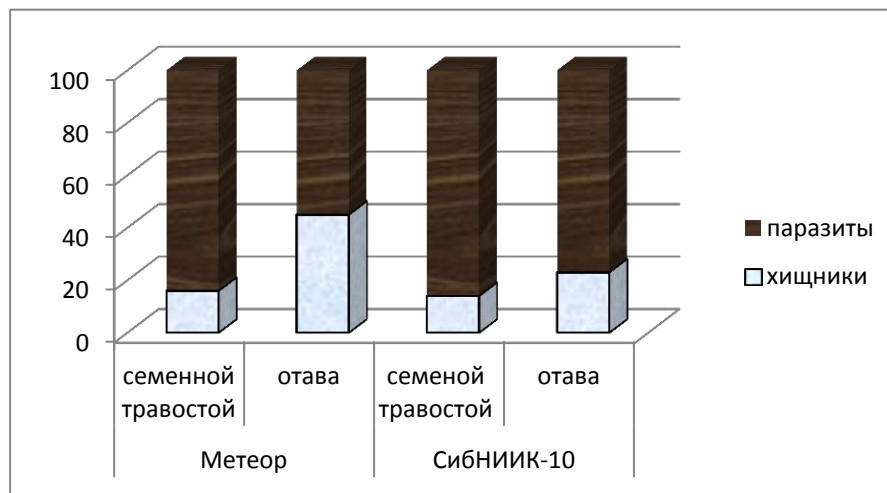


Рис. 5. Процентное соотношение паразитов и хищников на сортах клевера лугового (2008 г.)

Выводы

1. В агроценозах клевера формировался сложный по своей структуре комплекс вредителей и энтомофагов. Клевер заселяют представители 7 отрядов 15 семейств насекомых. Численность основных вредителей (люцернового клопа, гороховой тли, клубеньковых долгоносиков) определялась фазой развития клевера и условиями года, в большинстве случаев не достигая ЭПВ.

2. Энтомофаги тли присутствовали на посевах клевера в течение всей вегетации, подъем их численности происходил в ответ на подъем численности тли. В период максимальной численности тли на клевере соотношение энтомофаг : фитофаг составляло в среднем 1 : 8, что свидетельствует об эффективном регулировании энтомофагами численности тли.

3. Выявлена тесная зависимость популяции мицетофага 22-точечной божьей коровки от развития болезни: коэффициент корреляции ее численности с развитием мучнистой росы составил $r=0,9052 \pm 0,3006$.

4. Сорт Метеор оказался более привлекателен для полезных насекомых, чем СибНИИК-10, на нем преобладали полезные насекомые (58,9 %), а на СибНИИК-10 – вредители (58,2 %). На сорте Метеор состав энтомофагов был к тому же расширен по сравнению с СибНИИК-10, на котором не было отмечено представителей отрядов стрекоз и сетчатокрылых.

5. Сравнение семенного травостоя клевера и отавы показало, что численное превосходство остается за полезными насекомыми в семенном травостое. Среди полезных насекомых как на отаве, так и в семенном травостое, преобладали паразиты.

Литература

1. *Кашеваров Н.И., Резников В.Ф.* Сибирское кормопроизводство в цифрах / СО РАСХН СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2004. – С. 30, 132–133.
2. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. Крупяные, зернобобовые и кормовые культуры/ *В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова* [и др.]; под ред. *П.Л. Гончарова*. – Новосибирск, 2001.

3. Мохрин А.А. Биоценоотические связи кокцинееллид Северо-Западной части Центрального Предкавказья: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2010. – С. 258–260.
4. Каталог сортов сельскохозяйственных культур, созданных учеными Сибири и включенных в Госреестр Российской Федерации (районированных) в 1929–2008 гг. – Новосибирск, 2009. – Т. 1. – 208 с.



УДК 58.502.75 (571.1/5)

А.Н. Некратова

РЕДКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ

В статье приведены сведения по культуре редких лекарственных растений в Сибирском ботаническом саду Томского госуниверситета. Описаны особенности их развития, химический состав сырья, в том числе таких видов, как *Alfrediacernua* (L.) Cass., *Artemisia melinii* Web. ex Stechm., *Adonis sibirica* Patr. Даны рекомендации по их культуре.

Ключевые слова: редкие лекарственные растения, химический состав, интродукция.

A.N. Nekratova

RARE MEDICINAL HERBS OF THE TOMSK REGION AND THEIR CULTIVATION

The data on the rare medicinal herb culture in the Siberian botanical garden of the Tomsk state university are given in the article. Their development peculiarities, the chemical composition of raw materials including such types as *Alfrediacernua* (L.) Cass., *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm., *Adonis sibirica* Patr. are described. The recommendations on their culture are given.

Key words: rare medicinal herbs, chemical composition, introduction.

Введение. Для сохранения биоразнообразия местной флоры и рационального использования наиболее ценных видов растений в Сибири проводятся многолетние эксперименты по изучению в культуре новых редких видов лекарственных растений [1]. Начало изучению лекарственных растений было положено еще в 20-е годы прошлого века П.Н. Крыловым в Сибирском ботаническом саду Томского госуниверситета (СибБС ТГУ) [2]. В военные и послевоенные годы были введены в культуру СибБС многие виды, такие, как мята перечная, наперстянка, ландыш, желтушник, шлемник, володушка и др. [3]. В 1970-е годы в СибБС ТГУ были созданы новые коллекции лекарственных растений под руководством канд. биол. наук Т.А. Ревинной, на которых прошли испытания более 500 видов. В СибБС прошли испытания растения разных регионов России. Т.П. Свиридовой с соавторами [2] установлено, что интродуценты в условиях юга Томской области по ряду хозяйственно ценных признаков не уступают дикорастущим видам. В 1980-е годы были созданы новые экспозиции редких растений Томской области [4], на которых были испытаны лекарственные растения *Allium nutans* L., *A. ledebourianum* Schultes et Schultes fil., *Alfredia cernua* (L.) Cass., *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm., *A. macrantha* Ledeb. и др. [5, 6].

В настоящее время в СибБС ТГУ культивируются около 200 видов редких лекарственных растений, используемых в разных областях медицины [4]. Из этого списка 15 видов применяются в научной медицине и являются официальными [7]: *Arnica alpina* (L.) Olin et Zadau, *Asarum europaeum* L., *Atropa belladonna* L., *Convallaria keiskei* Miq., *Digitalis grandiflora* Miller, *Glycyrrhiza uralensis* Fischer, *Hedysarum alpinum* L., *Inula helenium* L., *Juniperus communis* L., *Paeonia anomala* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel, *Rhodiola rosea* L., *Scutellaria baicalensis* Georgi., *Tilia cordata* Miller, *Primula macracalyx* Bunge. В народной медицине известны также 15 видов [8]: *Aconitum anthoroideum* DC, *Aconitum barbatum* Pers., *Adonis sibirica* L., *Aquilegia sibirica* Lam., *Allium nutans* L., *Allium obliquum* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Hedysarum alpinum* L., *Hypericum ascyron* L., *Paeonia anomala* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel, *Primula macracalyx* Bunge, *Sedum aizoon* L., *Thalictrum foetidum* L., *Veratrum nigrum* L. Гомеопатия применяет 16 видов редких растений [9]: *Actaea spicata* L., *Asarum europaeum* L., *Atropa belladonna* L., *Daphne mezereum* L., *Inula helenium* L., *Juniperus communis* L., *Lilium lancifolium* Thunb., *Paeonia anomala* L., *Plantago lanceolata* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel, *Pulsatilla vulgaris* Mill.,

Rhodiola rosea L., *Scrophularia nodosa* L., *Tilia cordata* Miller, *Veratrum nigrum* L., *Veronica officinalis* L. В настоящее время проводятся исследования по введению в гомеопатию новых видов лекарственных растений совместно с Московским институтом гомеопатии [10].

Цель исследований. Изучение биоморфологии, химического состава, применения в медицине редких лекарственных растений, культивируемых в СибБС ТГУ.

Задачи исследований. Изучить реальную и потенциальную семенную продуктивность, надземную фитомассу, химический состав сырья для каждого вида.

Методы и результаты исследований. Семенная продуктивность видов исследовалась по общепринятым методикам [11, 12]. Потенциальную (ПСП) и реальную (РСП) семенную продуктивность определяли как среднее количество семян и семян на генеративный побег. В результате проведенной работы были приведены следующие характеристики видов: систематическое положение, статус редкости, жизненная форма, биоморфология в условиях культуры в СибБС ТГУ, семенная продуктивность, химический состав и применение в медицине. Ниже приводим описание некоторых из этих видов.

***Aconitum barbatum* Pers. – Аконит бородачатый**

Семейство *Ranunculaceae* – лютиковые.

Редкий вид, имеет невысокую численность и ограниченное распространение в Томской области [4]. Многолетнее травянистое растение. Достигает в высоту 57–62 см, число побегов – 1–3. РСП одного плода 12–10 семян, ПСП – 15–20 семян. Коэффициент продуктивности (К пр.) равен 0,6–0,8. Надземная фитомасса составляет 12–18 г сухого веса на одну особь [4]. Все виды борца содержат алкалоиды, которые и являются основным действующим веществом этих растений. Препарат этого растения считают перспективным для лечения псориаза и опухолевых болезней. Алкалоиды аконита в основном действуют на центральную нервную систему, в больших дозах вызывая судороги и паралич дыхательного центра. Применяется в медицине как наружное болеутоляющее средство при невралгиях, ревматизме, болях в суставах, простуде [8].

***Adonis sibirica* Patr. – Стародубка, горицвет сибирский**

Семейство *Ranunculaceae* – лютиковые.

Редкий в Томской области вид, имеет невысокую численность и узкое распространение [4]. Многолетнее короткокорневищное растение. Образует кусты до 56–60 см высотой, число побегов – 3–5, реже – 7. РСП одного плода – 7–9 семян, ПСП – 15–18 семян. К пр. равен 0,5–0,6. Фитомасса одного куста – 300–250 г сухого веса [4]. Трава горицвета весеннего содержит сердечные гликозиды, сапонины, флавоновый гликозид, фитостерин, спирты адонит и адонидульзин, адонитоловую и адониколовую кислоту. В корнях найден кумарин – вернадин. Препараты горицвета используют для лечения сердечной недостаточности, неврозов, бессонницы и эпилепсии [8].

***Aquilegia sibirica* Lam. – Водосбор сибирский**

Семейство *Ranunculaceae* – лютиковые.

Категория 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения [13]. Редкий вид, имеет невысокую численность в Томской области [4]. Многолетнее корневищное растение. Образует кусты высотой 12–95 см, число побегов варьирует от 2 до 5, на одном побеге число плодов от 1 до 12. РСП на один плод от 7 до 27 семян, ПСП – от 22 до 56 семян. К пр. равен 0,3–0,6. Фитомасса – 18–65 г. Всхожесть семян – 40–93 % [4]. В надземной части водосбора содержатся алкалоиды, флавоновые соединения. Препараты из этого растения обладают мочегонным, желчегонным, потогонным, слабительным и болеутоляющим действием [14].

***Alfredia cernua* (L.) Cass. – Альфредия поникшая**

Семейство *Asteraceae* – астровые.

Категория 2 – уязвимый вид [13]. Редкий вид на границе ареала. Под угрозой исчезновения. Неморальный таежный реликт [10]. Многолетнее растение, в культуре – травянистый малолетник. Образует 1, реже – 2–3 побега высотой до 250–290 см, на которых от 8 до 16 соцветий. РСП составляет 126–161 семян, ПСП – 150–188 семян. К пр. равен 0,5–0,8. Всхожесть семян – 75–90 %. Фитомасса варьирует от 400 до 750 г. сухого веса. В народной медицине отвар травы альфредии пьют при нервных заболеваниях, головокружении и эпилепсии. Наружно используют в виде примочек и компрессов. Отвар из корней альфредии применяют как тонизирующее средство.

***Allium nutans* L. – Лук слизун**

Семейство *Alliaceae* – луковые.

Категория 3 – редкий вид, сокращающий численность [13]. Корневищно-луковичное растение. В культуре на 3–5-й год образует мощные кусты высотой от 40 до 60 см, несущие 2–18 побегов. РСП соцветия составляет 34–322 зрелых семян, ПСП – 306–684 семян. К пр. равен 0,35–0,52. Всхожесть семян – 72–95 %. Фитомасса особи варьирует от 190 до 350 г. Надземная масса содержит сахара, минеральные соли, среди

которых железо, но особенно богата витамином С, каротином. Обладает противовоспалительным действием, улучшает работу желудочно-кишечного тракта из-за повышенного содержания слизи, относится к диетическим видам лука [15].

Заключение. В результате интродукционных испытаний выявлено 11 высокоустойчивых видов, которые могут быть рекомендованы для дальнейших исследований с точки зрения химических свойств и перспективны для получения сырья: *Aconitum barbatum*, *Adonis sibirica*, *Aquilegia sibirica*, *Alfredia cernua*, *Allium nutans*, *Allium obliquum*, *Artemisia gmelinii*, *Artemisia macrantha*, *Filipendula vulgaris*, *Hypericum ascyron*, *Plantago scabra*.

Анализ семенного размножения показал, что наиболее активно размножаются семенами и дают самосев 6 видов: *Alfredia cernua*, *Allium nutans*, *Allium obliquum*, *Aquilegia sibirica*, *Hypericum ascyron*, *Plantago scabra*. Другие 5 видов – *Aconitum barbatum*, *Adonis sibirica*, *Artemisia gmelinii*, *Artemisia macrantha*, *Filipendula vulgaris* – требуют специальных мер культуры, выращивания рассады.

Литература

1. Выращивание лекарственных растений в саду / Е.В. Тюрина, В.Ф. Израильсон, И.Н. Гуськова [и др.]. – Новосибирск: Кн. изд-во, 1992. – 160 с.
2. Свиридова Т.П., Кузнецова Н.П. Выращивание лекарственных растений в Томской области. – Томск: Изд-во ТГУ, 2012. – 70 с.
3. Березнеговская Л.Н. Итоги культуры лекарственных растений на питомнике Томского медицинского института // Тр. ТГУ. – Томск, 1957. – Т. 141. – С. 49–55.
4. Амельченко В.П. Редкие и исчезающие растения Томской области (анатомия, биоморфология, интродукция, реинтродукция, кариология, охрана). – Томск: Изд-во ТГУ, 2010. – 238 с.
5. Амельченко В.П. Проблемы сохранения и воспроизводства биоразнообразия редких лекарственных растений в Томской области // Генетические ресурсы лекарственных растений: мат-лы Междунар. конф. – М.: ВИЛАР, 2004. – С. 3.
6. Амельченко В.П., Агафонова Г.И., Катаева Т.Н. Редкие травянистые лекарственные растения Томской области: итоги и перспективы культивирования // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике. – Томск, 2007. – Вып. 10. – С. 11–13.
7. Растения для нас / К.Ф. Блинова, В.В. Вандышев, М.Н. Комарова [и др.]. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 652 с.
8. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 428 с.
9. Мировые ресурсы гомеопатического лекарственного сырья / А.В. Патудин, Н.С. Терешина, В.С. Мищенко [и др.]. – М.: Вятка, 2006. – 560 с.
10. Некратова А.Н., Космодемьянский Л.В. Применение иван-чая в гомеопатии // III Российский гомеопатический съезд: сб. науч. тр. – М., 2007. – С. 91.
11. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растительные ресурсы. – 1973. – Т. 9. – Вып. 2. – С. 287–296.
12. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 826–831.
13. Красная книга Томской области. – Томск: Изд-во ТГУ, 2013. – 503 с.
14. Лагерь А.А. Зеленая аптека. Лекарственные растения Сибири. – Томск: Кн. изд-во, 1991. – 160 с.
15. Казакова А.А. Культурная флора СССР. Лук / под ред. П.М. Жуковского, О.Н. Коровина. – Л., 1978. – 362 с.



СЕВООБОРОТЫ «СИЛОСНЫЕ – ОВЕС – ДОННИК» НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ БУРЯТИИ

Автором статьи изучена продуктивность трехпольных кормовых севооборотов на орошаемой пашне в сухостепной зоне Бурятии. По его данным, наибольшую продуктивность с 1 га посевной площади можно получить при использовании севооборотов «подсолнечник – овес – донник» и «кукуруза + горохо-овсяная смесь – овес – донник».

Ключевые слова: севооборот, орошение, силосные культуры, овес, донник, продуктивность.

S.N. Shapsovich

CROP ROTATION “SILAGE – OATS – MELILOT” ON THE IRRIGATED LANDS OF BURYATIA

The productivity of the tree-field fodder crop rotations on the irrigated arable land in the dry-steppe zone of Buryatia is studied by the author of the article. According to his data, the greatest productivity from 1 hectare of the cultivated area can be received when using crop rotations "sunflower – oats – melilot" and "corn + pea-oat mix – oats – melilot".

Key words: crop rotation, irrigation, silage cultures, oats, melilot, productivity.

Введение. В почвозащитной и экологически безопасной системе земледелия исключительно большое значение имеют введение и освоение наиболее продуктивных севооборотов [1]. В период интенсивного развития земледелия в Республике Бурятия получили распространение короткоротационные зернопаровые севообороты с удельным весом чистых паров до 25–33 %, а увеличение площадей под зерновыми культурами не только не решило проблему обеспеченности зерном, но и привело к снижению плодородия почв [2–3]. Животноводство является ведущей отраслью сельского хозяйства Бурятии, в связи с чем кормопроизводство занимает всевозрастающее место в земледелии. Возможность саморегулирования экосистем современных агроландшафтов ограничивается узким набором возделываемых культур, когда кормовое поле часто представляет собой возделывание одних и тех же сельскохозяйственных растений. В результате остаются незадействованными биологические методы повышения плодородия почв на научно обоснованном чередовании в севообороте различных по биологии культур.

В условиях дисбаланса цен на удобрения и продукцию сельского хозяйства необходимо как можно полнее использовать возможности биологизации земледелия. Основы этого направления были заложены академиком В.Р. Вильямсом, который, не отрицая значения минеральных удобрений, отмечал, что правильный плодосмен может дать те же результаты, но с меньшей затратой средств и большей пользой для сохранения структурного состояния и плодородия почвы [4].

В засушливых условиях Забайкалья большое значение для устойчивого роста производства кормов имеет орошение [5]. В связи с необходимостью расширения площадей орошаемой пашни актуальны вопросы изучения продуктивности кормовых севооборотов на поливе.

Цель исследований. Изучить сравнительную кормовую продуктивность трехпольных плодосменных севооборотов с разными силосными культурами на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии.

Задачи исследований. Повысить кормовую продуктивность трехпольных орошаемых севооборотов до 4 тыс. кормопротеиновых единиц с 1 га.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на опытном поле Бурятского НИИСХ СО Россельхозакадемии, расположенном в южной подзоне сухостепной зоны Бурятии. Почва опытного участка каштановая, мучнисто-карбонатная, длительно-сезонно-мерзлотная, по гранулометрическому составу – легкий суглинок. Исходное содержание гумуса – 1,2–1,3 %, подвижных форм фосфора – низкое, обменного калия – повышенное (по Чирикову).

Годы исследований (1982–1986) существенно отличались по агроклиматическим условиям. Количество осадков за вегетационный период варьировало от 215,0 до 298,5 мм, сумма активных температур – от 1384 до 1824 °С, ГТК – от 0,96 до 1,47.

Метод исследований – полевой опыт. Опыты размещались в кормовом севообороте на поливной карте №4 Халютинской оросительной системы открытого инженерного типа.

Общая технология возделывания культур в опытах согласно с зональной системой земледелия Бурятии [6]. Удобрения: силосные культуры – 120 т жидкого навоза и $N_{60}P_{60}K_{40}$, овес – $N_{60}P_{60}$ – под вспашку. Посев производился семенами районированных в Бурятии культур: кукурузы – ВИР 42, подсолнечника –

ВНИИМК 6740 улучшенный, овса – Онохойский 547, гороха полевого (пелюшки) Тулунский, донника белого – Сретенский 1. Подсев горохо-овсяной смеси в междурядья кукурузы после культивации в фазе третьего листа. Влажность почвы поддерживалась на уровне не ниже 70 % ППВ с помощью поливов дождевальной установкой ДДН-70.

Посевная площадь делянок – 350 м², учетная (силосных и донника) – 50 м², овса – со всей площади. Учеты урожая соответственно вручную и комбайном «Сампо 500». Учеты и наблюдения проводились в соответствии с рекомендациями ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [7], дисперсионный и корреляционный анализ данных по методике Б.А. Доспехова [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Подсолнечник в среднем за 3 года исследований достоверно превысил урожай абсолютно сухого вещества (АСВ) кукурузы. Совместный посев кукурузы с подсолнечником не уступал его одновидовому посеву, разница между ними не существенна. Прибавка урожая АСВ кукурузы от подсева горохо-овсяной смеси доказана математически на уровне 5 %. (табл. 1). Отмечено значительное влияние предшественников на урожай овса (зерно + солома). После подсолнечника с его мощной корневой системой создались более благоприятные условия сложения подпахотного слоя почвы, влага могла быстрее мигрировать в вертикальном направлении не вызывая ее застоя. Вероятно, это стало причиной существенного повышения урожая овса. Подсев горохо-овсяной смеси не оказал влияния на его урожай. Достаточно высокие дозы азотных удобрений могли нивелировать её эффект, как источника азота. Кроме того, в этом варианте не проводились дальнейшие обработки междурядий, что могло отрицательно сказаться на процессе текущей нитрификации. Культурный сорт донника белого Сретенский 1 оказался недостаточно зимостоек при посеве под покров овса на зерно. Суровые условия зимнего периода привели к плохой его перезимовке в два года из трех. В среднем сохранилось 12 растений на 1 м², или 4,1 %. По нашим данным, между сохранностью растений донника и урожаем АСВ имеется прямая корреляция: $r = 0,616 \pm 0,104$. В результате урожай его АСВ в фазе цветения был низким, что сказалось на общей продуктивности севооборотов.

Анализ урожайности АСВ показывает, что наибольшей она была в севообороте с одновидовым посевом подсолнечника. В севообороте №3 она ниже незначительно – на 3,2 %. Более существенно уступают ему по этому показателю севообороты №4 – на 5,7 % и №1 – на 11,9 % (табл. 1).

Таблица 1

Урожай АСВ культур севооборота (среднее за 3 года), т/га

Номер севооборота	Номер поля			За ротацию
	1	2	3	
1	Кукуруза – 4,43	Овес – 8,15	Донник – 4,33	16,91
2	Подсолнечник – 6,22	Овес – 8,49	Донник – 4,21	18,92
3	Кукуруза + подсолнечник – 5,80	Овес – 8,22	Донник – 4,31	18,33
4	Кукуруза + горох + овес – 5,19	Овес – 8,36	Донник – 4,35	17,90
НСР _{0,95}	0,55	0,28	0,34	-

По выходу кормовых единиц (к. ед.) преимущество севооборота с одновидовым посевом подсолнечника по сравнению с севооборотом №3 стало более значительным, а севооборот №1 занял также последнее место (табл. 2). Севообороты с совместными посевами заняли по этому показателю промежуточное положение, не имея существенных различий между собой.

Таблица 2

Выход к. ед. культур севооборота (среднее за 3 года), тыс/га

Номер севооборота	Номер поля			За ротацию
	1	2	3	
1	Кукуруза – 3,21	Овес – 6,24	Донник – 3,03	12,48
2	Подсолнечник – 5,17	Овес – 6,50	Донник – 3,39	15,06
3	Кукуруза + подсолнечник – 4,06	Овес – 6,29	Донник – 3,32	13,67
4	Кукуруза + горох + овес – 3,75	Овес – 6,46	Донник – 3,35	13,56
НСР _{0,95}	0,52	0,24	0,33	-

Дефицит переваримого протеина в рационах сельскохозяйственных животных Бурятии составляет в настоящее время 30–40 % [9]. В связи с этим кормовые севообороты должны обеспечивать как можно больший его выход.

В наших исследованиях на первом месте по этому показателю был севооборот №2, где наибольший выход переваримого протеина обеспечил подсолнечник и севооборот №4, где подсев горохо-овсяной смеси к кукурузе существенно увеличил выход переваримого протеина. Наименьший его выход отмечен в севооборотах №1 и №3 (табл. 3).

Таблица 3

Выход переваримого протеина культур севооборота (среднее за 3 года), т/га

Номер севооборота	Номер поля			За ротацию
	1	2	3	
1	Кукуруза – 0,25	Овес – 0,43	Донник – 0,45	1,13
2	Подсолнечник – 0,38	Овес – 0,44	Донник – 0,45	1,27
3	Кукуруза + подсолнечник – 0,28	Овес – 0,43	Донник – 0,43	1,11
4	Кукуруза + горох + овес – 0,36	Овес – 0,44	Донник – 0,44	1,24
НСР _{0,95}	0,03	0,03	0,02	-

В среднем на 1 к. ед. севооборота №1 приходится 90,5 г переваримого протеина, №2 – 84,3, №3 – 81,1, №4 – 91,5 г. Таким образом, дефицитный баланс переваримого протеина наблюдается во всех исследованных трехпольных кормовых севооборотах.

Комплексным показателем оценки питательности кормовых культур являются кормопротеиновые единицы (КПЕ). Мы произвели их расчет по известной методике А.И. Тютюнникова [10]. По этому показателю на первом месте также севооборот №2, а севооборот №4 уступает ему всего на 4,8 %. Значительно ниже кормопротеиновая продуктивность севооборота №1 (на 14,8 %), связанная с более низкой урожайностью кукурузы (табл. 4).

Таблица 4

Выход кормопротеиновых единиц (среднее за 3 года), тыс/га

Номер севооборота	Номер поля			За ротацию
	1	2	3	
1	Кукуруза – 2,30	Овес – 3,97	Донник – 4,54	10,81
2	Подсолнечник – 3,72	Овес – 4,13	Донник – 4,41	12,26
3	Кукуруза + подсолнечник – 3,03	Овес – 3,96	Донник – 4,51	11,50
4	Кукуруза + горох + овес – 3,46	Овес – 4,11	Донник – 4,45	12,02
НСР _{0,95}	0,41	0,21	0,30	-

Севооборот №3 занимает промежуточное положение. Выход КПЕ в расчете на 1 га севооборотной площади в севообороте №1 – 3,60 тыс/га, №2 – 4,09, №3 – 3,83, №4 – 4,01 тыс/га.

Заключение. Продуктивность изученных нами трехпольных плодосменных севооборотов на орошаемой пашне сухостепной зоны Бурятии существенно отличается в зависимости от возделываемых в нём силосных культур. Севооборот подсолнечник – овес – донник является наиболее продуктивным, а севооборот кукуруза – овес – донник наименее продуктивным по всем показателям. Донник белый двулетний не позволяет сбалансировать корма трехпольных севооборотов по протеину из-за низкой зимостойкости и урожайности. Задачу получения не менее 4 тыс. КПЕ с 1 га севооборотной площади решают только севообороты подсолнечник – овес – донник и кукуруза + горохо-овсяная смесь – овес – донник.

Литература

1. Батудаев А.П., Бохиев В.Б., Цыбиков Б.Б. Земледелие Бурятии / под общ. ред. А.П. Батудаева; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2010. – 496 с.

2. Батудаев А.П., Коршунов В.М., Мальцев Н.Н. Совершенствование системы земледелия – основа успеха // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 2–3.
3. Мальцев Н.Н., Батудаев А.П. Эффективность производства зерна яровой пшеницы по чистым парам в степной зоне Бурятии // Вестн. БГСХА. – 2008. – Вып. 1. – С. 35–38.
4. Вильямс В.Р. Собрание сочинений. Т. 7. Травопольная система земледелия. – М.: Сельхозиздат, 1951. – 508 с.
5. Хребтов Н.С. Агротехника сельскохозяйственных культур на орошаемых землях. – Улан-Удэ, 1963. – 16 с.
6. Система земледелия Бурятской АССР: рекомендации / Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ; Бурят. НИИСХ. – Новосибирск, 1989. – 332 с.
7. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 198 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
9. Емельянов А.М. Особенности технологии возделывания кормовых культур в сухой степи Бурятии // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 18–20.
10. Тютюнников А.И., Фадеев М.Д. Повышение качества кормового белка. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 158 с.



УДК 634.74:631.529

Д.М. Брыксин

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приводятся результаты научных исследований по оценке хозяйственно полезных признаков сортов жимолости, интродуцированных из Бакчарского опорного пункта Северного садоводства. Выделены перспективные сорта для дальнейшего включения в селекционный процесс.

Ключевые слова: жимолость, продуктивность, сорт, плод, масса, качество плодов.

D.M. Bryksin

THE RESULTS OF THE SWEET-BERRY HONEYSUCKLE INTRODUCTION IN THE TAMBOV REGION CONDITIONS

The research results on the assessment of the economically useful characteristics of the honeysuckle varieties introduced from the Bakcharskiy experimental station of the Northern horticulture are given in the article. The prospective varieties for the further introduction into the selection process are singled out.

Key words: honeysuckle, productivity, variety, fruit, mass, fruit quality.

Введение. В XXI веке огромный интерес уделяется селекции, сортоизучению и отработке технологий возделывания редких садовых культур, что объясняется их высоким адаптивным потенциалом и биохимическим составом плодов, благотворно действующих на организм человека. К одной из таких пород относится жимолость, которая за последние годы из редких и малораспространённых вошла в число традиционных ягодных растений [1]. Благодаря усилиям научных учреждений и селекционеров-опытников, Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации в 2013 г. включил 90 сортов жимолости. В результате селекционной работы с культурой, проводимой во ВНИИС им. И.В. Мичурина с 1981 г., созданы перспективные сорта Антошка, Голубой десерт, Лёня, Памяти Кумина, Княгиня, Трое друзей, Пётр Первый, Северное Сияние, рекомендуемые для закладки промышленных плантаций в центральной части России. На современном этапе селекции новые сорта жимолости должны характеризоваться высокой продуктивностью, крупноплодностью, адаптивностью к биотическим и абиотическим стрессорам, пригодностью к

индустриальной технологии возделывания с использованием механизированного сбора плодов [2]. Получить такие сорта возможно вовлечением в селекционный процесс перспективных местных и интродуцированных сортов нового поколения.

К началу 2014 года на базе отдела ягодных культур ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина началось испытание богатейшей генетической коллекции жимолости, насчитывающей 140 сортообразцов. Значимую часть коллекции составляют сорта селекции Бакчарского опорного пункта Северного садоводства.

Цель исследований. Оценка хозяйственно полезных признаков сортов селекции Бакчарского опорного пункта Северного садоводства с целью последующего выделения селекционных источников.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в период с 2011 по 2013 г. на участке коллекционного сортоизучения ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина 2008 г. посадки. Объектами служили 9 сортов селекции Бакчарского ОПСС и контрольный сорт селекции ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко Голубое веретено. Методической основой научно-исследовательской работы являлась «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

Результаты исследований и их обсуждение. В зависимости от климатических условий в изучаемый период сроки прохождения фенологических фаз развития варьировали как по годам исследований, так и между сортами. Так, в 2012 г. наблюдалось активное нарастание суммы положительных температур, что привело к более раннему началу вегетации, цветению и созреванию. У раннеспелых сортов начало созревания наблюдалось с 18 мая, у среднеспелых – 20–22 мая (табл. 1). Продолжительность созревания за годы исследований находилась в пределах 6–11 дней. Длительность вегетационного периода составила 185–195 дней.

Основная часть урожая жимолости, как и у большинства ягодных пород, формируется на приростах предыдущего года. Ростовая активность жимолости зависит как от агротехнических условий и возраста растений, так и сортовых особенностей. В период проведенных исследований по данному показателю контроль превзошли все изучаемые сорта. Максимальной ростовой активностью характеризовались сорта Бакчарская юбилейная и Бакчарский великан (табл. 2).

Таблица 1

Сроки прохождения фенологических фаз (2011–2013 гг.)

Сорт	Начало вегетации	Цветение		Созревание		Конец вегетации
		Начало	Конец	Начало	Конец	
Голубое веретено (к)	10.IV-18.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	18.V-27.V	27.V-6.VI	10.X-18.X
Бакчарская юбилейная	10.IV-18.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	18.V-27.V	27.V-6.VI	10.X-16.X
Бакчарский великан	10.IV-18.IV	28.IV-3.V	4.V-9.V	20.V-29.V	29.V-8.VI	12.X-18.X
Гордость Бакчара	12.IV-20.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	18.V-27.V	27.V-7.VI	10.X-16.X
Нарымская	10.IV-18.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	22.V-31.V	1.VI-10.VI	12.X-18.X
Памяти Гидзюка	12.IV-20.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	20.V-29.V	29.V-8.VI	12.X-20.X
Парабельская	12.IV-20.IV	26.IV-3.V	2.V-9.V	18.V-27.V	27.V-6.VI	12.X-20.X
Сибирячка	10.IV-18.IV	28.IV-4.V	4.V-11.V	22.V-31.V	27.V-10.VI	10.X-16.X
Сильгинка	10.IV-18.IV	28.IV-3.V	4.V-10.V	20.V-29.V	1.VI-7.VI	12.X-20.X
Чулымская	10.IV-18.IV	24.IV-1.V	30.IV-7.V	22.V-31.V	1.VI-9.VI	10.X-16.X

Ростовая активность и продуктивность сортов жимолости (2011–2013 гг.)

Сорт	Длина прироста в возрасте, м/куст				Высота растений в возрасте, м		
	5 лет	6 лет	7 лет	Σ	5 лет	6 лет	7 лет
Голубое веретено (к)	7,3	15,3	17,4	40,0	0,4	0,5	0,7
Бакчарская юбилейная	10,7	21,0	24,8	56,5	0,4	0,7	0,8
Бакчарский великан	10,2	19,8	23,4	53,4	0,5	0,8	1,0
Гордость Бакчара	9,1	16,4	21,0	46,5	0,4	0,7	1,0
Нарымская	8,3	16,1	18,5	42,9	0,4	0,6	0,8
Памяти Гидзюка	11,3	17,9	20,4	49,6	0,4	0,5	0,8
Парабельская	9,5	17,4	20,4	47,3	0,5	0,7	0,9
Сибирячка	10,7	16,9	19,3	46,9	0,4	0,6	0,8
Сильгинка	10,4	17,1	19,5	47,0	0,5	0,6	0,9
Чулымская	8,7	16,9	21,4	47,0	0,4	0,6	0,8
НСР _{0,05}	0,91	0,38	1,08	2,17	-	-	-

К качеству плодов жимолости предъявляются следующие требования: их масса должна превышать 1 г, плоды должны иметь десертный вкус и отсутствие горечи.

Средняя масса плодов жимолости находилась в пределах 0,61–1,40 г, причём этот показатель был выше в 2013 г. (табл. 3). Это объясняется большим объёмом выпавших осадков (30,7 мм) в период формирования и созревания плодов в сравнении с предыдущими годами. В среднем за годы исследований к числу крупноплодных следует отнести Бакчарскую юбилейную, Бакчарский великан, Гордость Бакчара, Сильгинку и Чулымскую.

В результате открытых дегустаций высокой оценкой и десертным вкусом характеризовались Бакчарский великан, Гордость Бакчара, Сибирячка, Сильгинка и Чулымская.

Жимолость относится к числу культур, медленно наращивающих урожай в первые годы жизни. Скороплодность является приоритетным признаком при подборе сортов для закладки промышленных насаждений жимолости. К числу скороплодных относятся сорта, дающие урожай 0,6–0,8 кг/куст на 5–6-й год жизни [3]. В наших исследованиях этим требованиям отвечают все изучаемые сорта, за исключением Голубого веретена и Памяти Гидзюка. В среднем за годы исследований максимальной продуктивностью характеризовались сорта Бакчарский великан, Сильгинка и Чулымская.

Оценка хозяйственно полезных признаков сортов жимолости (2011–2013 гг.)

Сорт	Средняя масса плода, г	Вкус, балл	Внешний вид, балл	Урожай в возрасте, кг/куст			
				5 лет	6 лет	7 лет	Среднее
Голубое веретено (к)	0,79±0,01	4,0	4,5	0,1	0,4	0,5	0,3
Бакчарская юбилейная	0,93±0,02	4,1	4,5	0,3	0,9	1,3	0,8
Бакчарский великан	1,38±0,16	4,8	4,8	0,3	1,4	2,1	1,3
Гордость Бакчара	0,91±0,04	4,7	4,8	0,5	0,7	0,9	0,7
Нарымская	0,69±0,02	4,1	4,2	0,1	0,7	0,9	0,6
Памяти Гидзюка	0,61±0,01	4,0	4,2	0,2	0,4	0,6	0,4
Парабельская	0,76±0,02	4,2	4,5	0,1	0,5	0,7	0,4
Сибирячка	0,87±0,02	4,6	4,8	0,2	0,8	0,8	0,6
Сильгинка	1,40±0,02	4,5	4,8	0,2	1,6	1,6	1,3
Чулымская	1,25±0,09	4,7	5,0	0,3	1,0	1,6	1,0
НСР _{0,05}	0,08	-	-	0,14	0,21	0,30	0,17

Заключение. В результате проведённых исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделены сорта жимолости Бакчарский великан, Сильгинка и Чулымская, которые рекомендуются как источники крупноплодности, десертного вкуса и продуктивности для дальнейшей селекционной работы.

Литература

1. Брыксин Д.М. Сладкая жимолость гордость России. – Челябинск, 2010. – 110 с.
2. Брыксин Д.М., Канарский А.А., Хохрякова Л.А. Подбор сортов жимолости для механизированной уборки урожая: метод. рекомендации. – Воронеж, 2013. – 28 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.



УДК 595.762.12:581.55:634.723

С.А. Колесников, М.И. Болдырев

ФАУНА ЖУЖЕЛИЦ (*CARABIDAE*) АГРОБИОЦЕНОЗА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматриваются результаты 10-летнего (2004–2013 гг.) изучения жуужелиц агробиоценоза смородины черной в Тамбовской области. Приведен список выявленных видов, дана их зоогеографическая и экологическая характеристика.

Ключевые слова: жуужелицы, видовой состав, зоогеографическая характеристика, экологическая характеристика, смородина.

S.A. Kolesnikov, M.I. Boldyrev

THE GROUND BEETLE (*CARABIDAE*) FAUNA OF THE BLACKCURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) AGROBIOCENOSIS IN THE TAMBOV REGION

The results of the 10-year (2004–2013) research of the ground beetles in the blackcurrant agrobiocenosis in the Tambov region are considered in the article. The list of the revealed species is provided, their zoogeographical and ecological characteristic is given.

Key words: ground beetles, species structure, zoogeographical characteristic, ecological characteristic, currant.

Введение. Первые сведения о видовом составе жуужелиц агробиоценоза смородины черной в Тамбовской области появились в 2010 г. [8] в работе «Видовой состав жуужелиц на биотопе смородины черной в Тамбовской области», где были представлены сведения о 34 видах жуужелиц.

В настоящей публикации нами более полно отражен видовой состав семейства (ранее опубликованный материал увеличен на шесть видов). В работе представлена зоогеографическая и экологическая характеристика 40 видов жуужелиц.

Цель исследований. Выявить видовой состав жуужелиц, определить доминантные виды. Полученные данные планируется использовать при разработке комплекса профилактических организационно-хозяйственных, агротехнических и химических мероприятий по борьбе с вредителями смородины чёрной, которые не оказывали бы отрицательного влияния на зоофагов с тем, чтобы усилить их роль в регуляции численности фитофагов.

Объекты и методы исследований. Основной базой для проведения исследований служили насаждения смородины чёрной совхоза СПХ «Дубовое». Возраст плантации 8 лет, общая площадь – 1,5 га, расстояние между рядами – 1,8 м. Также исследования проводились в насаждениях смородины черной ВНИИС им. В.И. Мичурина и на частных плантациях этой культуры в с. Панское и пос. Коминтерн Мичуринского района и других районах Тамбовской области. Возраст частных насаждений не менее 10 лет.

Для выявления в агробиоценозе смородины черной численности жуужелиц, активно передвигающихся по поверхности почвы, применяли широко распространённый метод ловушек Бербера [9] – отлов в прикопаные до уровня поверхности почвы стеклянные полулитровые банки (с фиксатором и без фиксатора). Жуужелиц, передвигающихся в верхних слоях почвы, учитывали «глубинными ловушками» по методике В.В. Исаичева [2]. Для этого с помощью бура выкапывали ямки глубиной 20–25 см, на дно которых помеща-

ли стеклянные полулитровые банки так, чтобы верхний край банки находился на 10–15 см ниже поверхности почвы. Входное отверстие в ямку сверху накрывали куском фанеры, на которую насыпали небольшой слой земли. Применяли также методы почвенных раскопок. Брели по 10 почвенных проб на обследуемой территории размером 50 x 50 см на глубину до 30 см. Сборы жужелиц проводили со второй декады апреля до октября через каждые 5–10 дней, фиксируя имаго в 4 %-м растворе формалина.

Имагинальный материал определяли по сведениям, опубликованным в ряде научных работ [3, 4, 12]. Номенклатура жужелиц представлена по каталогу России и сопредельных стран [13]. Зоогеографическая характеристика собранных видов дана с учётом сведений О.Л. Крыжановского [3, 4], А.А. Петрусенко [5], С.Ю. Грюнталя [1].

Экологическая характеристика по биотопической приуроченности видов представлена нами по сведениям, полученным в первую очередь отечественными энтомологами и почвенными зоологами. Разделение видов на группы жизненных форм имаго проведено согласно системе, разработанной И.Х. Шаровой [7]. Выявление доминантных видов жужелиц осуществлялось по шкале, предложенной О. Ренконеном [10, 11].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате десятилетних исследований (2004–2013 гг.) на территории Тамбовской области нами выявлено в насаждениях смородины черной 40 видов жужелиц. Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика жужелиц представлены в табл. 1.

Таблица 1

Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жужелиц плантаций черной смородины в Тамбовской области

Вид	Зоогеографическая, экологическая характеристика			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
<i>Colosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Л	3 эх
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Луг-П	3 ппс
<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	ЕС	М	Э→Л	3 ппсз
<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПп	В	Л	3 ппсз
<i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	ТПп	М	Л	3 ппсз
<i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	В	Л-Б	3 ппсз
<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. aethiops</i> (Panz, 1797)	Е	Л-О	Л	3 ппсз
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	Е-Сред	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПб-м	Л-О	Л	3 пс
<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	ЕК	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. halensis</i> (Schaller, 1783)	ТПп	О	Л	3 пс
<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	Л-О	Луг	3 пс
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	3 ппсз
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	ЕС	В	Луг	М с-ск
<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	Л-О	П	М гх-г
<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. nitida</i> (Sturm, 1825)	ЗП	В	Луг	М гх
<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	ЗП	О	Луг-П	М с
<i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	П	М гх
<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	О	П	М сх
<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	ТПп	Л-О	Луг-П	М сх
<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	Л-О	Луг-П	М гх-г
<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПн	В	Э	М гх-г
<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	ЗП	В	Луг-П	М гх
<i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>Badister bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	Г	В	Л	З ппс
<i>B. lacertosus</i> (Sturm, 1815)	ТПп	В	Л	З ппс
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	ТПб	В	Луг-П	З ппс
<i>B. properans</i> (Stephens, 1829)	ЕС	В	Луг-П	З ппс
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	ТПп	Л-О	Луг-П	З п-тр.с
<i>Synuchus vivalis</i> (Illigr, 1797)	ТПп	Л-О	Луг-П	З пс
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Гп	М	П	З гр

Примечание. 1 – зоогеографическая характеристика: Г – голарктический; б – бореальный; б-м – борео-монтанный; п – полизональный; ТП – транспалеарктический; н – неморальный, п – полизональный, б-м – борео-монтанный; ЕС – европейско-сибирский; ЕК – европейско-казахстанский; Е-Сред – европейско-средиземноморский; Е – европейский, ЗП – западнопалеарктический; 2 – сезонное размножение: В – весеннее; В-Л – весеннее-летнее; Л-О – летнее-осеннее; М – мультисезонное; 3 – биотопическая приуроченность: Л – лесной; Л-Б – лесо-болотный; Б – болотный; Луг – луговой; Луг-П – луговой-полевой; П – полевой; Э – эврибионтный; Э→Л – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или эврибионт; Л→Б – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или болотный; 4 – жизненная форма имаго: З – зоофаги (эх – эпигеобионты ходящие; ппс – поверхностно-подстилочные стратобионты; ппсз – подстильно-почвенные стратобионты зарывающиеся; пс – подстилочные стратобионты; с-ск – стратобионты-скважники; гх – георхобионты; с – стратобионты; гр – геобионты роющие); М – миксофитофаги (сх – стратохортобионты; гх-г – геохортобионты гарпалоидные; п-тр.с – подстильно-трещинные стратобионты).

В агроценозе чёрной смородины за годы исследований было выявлено 40 видов жулици, принадлежащих к тринадцати родам: *Amara*, *Harpalus*, *Pterostichus*, *Calathus*, *Poecilus*, *Badister*, *Bembidion*, *Colosoma*, *Anisodactylus*, *Anchomenos*, *Microlestes*, *Synuchus*, *Clivina* (табл. 2).

Таблица 2

Таксономическая принадлежность жулици в агробиоценозе чёрной смородины в Тамбовской области

Род	Количество видов	Обилие, %	Доминантный вид	Обилие, %
<i>Amara</i>	8	20,0		
<i>Harpalus</i>	8	20,0	<i>H. rufipes</i>	50,8
			<i>H. affinis</i>	6,0
			<i>H. distinguendus</i>	2,0
<i>Pterostichus</i>	7	17,5	<i>P. melanarius</i>	13,0
<i>Calathus</i>	5	12,5		
<i>Poecilus</i>	2	5,0	<i>P. cupreus</i>	18,0
			<i>P. versicolor</i>	2,3
<i>Badister</i>	2	5,0		
<i>Bembidion</i>	2	5,0		
<i>Colosoma</i>	1	2,5		
<i>Anisodactylus</i>	1	2,5	<i>A. signatus</i>	2,5
<i>Anchomenos</i>	1	2,5		
<i>Microlestes</i>	1	2,5		
<i>Synuchus</i>	1	2,5		
<i>Clivina</i>	1	2,5		
Всего	40	100	7	100

Самыми многочисленными по количеству представленных видов является роды *Amara* и *Harpalus*. В каждый род входит по восемь видов жуужелиц (*A. eurinota*, *A. similata*, *A. ovata*, *A. nitida*, *A. aenea*, *A. bifrons*, *A. ingenua*, *A. communis*; *H. affinis*, *H. distinguendus*, *H. latus*, *H. rufipes*, *H. smaragdinus*, *H. rubripes*, *H. tardus*, *H. Griseus*), что составляет в сумме по двум родам 40 % от общего видового обилия.

Третье место занимает род *Pterostichus*. В него входят семь видов жуужелиц (*P. niger*, *P. oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. anthracinus*, *P. strenuus*, *P. diligens*, *P. aethiops*), которые в сумме составляют 17,5 % от общего видового обилия.

Четвертое место в таксономической характеристике занимает род *Calathus*, включающий пять видов (*C. ambiguus*, *C. micropterus*, *C. fuscipes*, *C. halensis*, *C. melanocephalus*), которые в сумме составляют 12,5 % от общего видового обилия.

Пятое место разделили три рода (*Poecilus*, *Bembidion*, *Badister*), которые включают по два вида (*P. cupreus*, *P. versicolor*; *B. bipustulatus*, *B. lacertosus*; *B. lampros*, *B. properans*), или каждый по 5,0 % от общего видового обилия.

Последнее место заняли представители шести родов: *Colosoma*, *Anisodactylus*, *Anchomenos*, *Microlestes*, *Synuchus*, *Clivina*, включающие по одному представителю: *Colosoma inquisitor*, *Anisodactylus signatus*, *Anchomenos dorsalis*, *Microlestes minutulus*, *Synuchus vivalis*, *Clivina fossor*. Каждый из представленных родов составляет 2,5 % от общего видового обилия.

В агробиоценозе чёрной смородины из 40 видов жуужелиц выделяются доминантные виды: *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus affinis*, *Anisodactylus signatus*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus distinguendus*. По индексу доминирования среди массовых (доминантных) видов жуужелиц можно выделить 3 группы: супердоминантная, доминантная, субдоминантная.

Первая супердоминантная группа включает один вид *Harpalus rufipes* – 50,8 %. Вторая группа доминантов включает три вида: *Poecilus cupreus* – 18,0 %, *Pterostichus melanarius* – 13,0, *Harpalus affinis* – 6,0 %. Третья группа субдоминантов включает три вида: *Anisodactylus signatus* – 2,5 %, *Poecilus versicolor* – 2,3, *Harpalus distinguendus* – 2,0 %. Наиболее многочисленными на чёрной смородине являются виды *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus affinis*. Эти четыре вида составляют 87,8 % от общего обилия жуужелиц агробиоценоза чёрной смородины. Виды жуужелиц *Anisodactylus signatus*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus distinguendus*, относящиеся к субдоминантной группе, составляют 6,8 % от всего обилия видов агроценоза. На остальные 33 вида жуужелиц биотопа черной смородины приходится 5,4 % от их общего обилия.

Зоогеографический состав фауны жуужелиц агроценоза чёрной смородины характеризуется господством видов с широкими ареалами (табл. 3).

Таблица 3

Зоогеографический состав фауны жуужелиц агробиоценоза смородины чёрной в Тамбовской области

Зоогеографический комплекс видов	Число видов	Обилие, %
Транспалеарктический	23	57,5
Европейско-сибирский	6	15,0
Западнопалеарктический	4	10,0
Европейский-средиземноморский	3	7,5
Голарктический	2	5,0
Европейский	1	2,5
Европейско-казахстанский	1	2,5
Всего	40	100

Первое место в агробиоценозе черной смородины занимают транспалеарктические виды, составляющие 57,5 % от общего видового обилия (23 вида). Европейско-сибирский ареал представлен 6 видами, что составляет 15,0 % от общего видового обилия. Западнопалеарктические виды составляют 10,0 % обилия (4 вида). Европейско-средиземноморский ареал объединяет 3 вида, что составляет 7,5 % от общего видового обилия жуужелиц. Голарктический ареал включает 2 вида (5,0 %). На европейский и европейско-

казахстанский ареалы приходится по 1 виду, что в совокупности составляет 5,0 % обилия жужелиц в агробиоценозе черной смородины.

Экологическую структуру жужелиц агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области охарактеризуем по трём критериям: типу сезонного размножения, биотопическому переферендуму и жизненным формам.

С типом сезонного размножения жужелиц связан характер сезонной активности. Смена фенологических аспектов видов жужелиц в биоценозах зависит от особенностей сезонной репродуктивной ритмики населения жужелиц.

Жужелицы агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области разделены нами на четыре типа сезонного размножения: весенний, летне-осенний, мультисезонный, осенний (табл. 4). У видов жужелиц с весенним размножением спаривание и откладка яиц происходят весной, а у осенних – осенью. Летне-осенние виды активны во второй половине лета и осенью. Мультисезонные виды обладают большой экологической пластичностью и размножаются в течение всего вегетационного сезона. Личинки жужелиц с весенним типом размножения развиваются в первой половине лета, а у видов с осенним типом размножением – осенью. У видов с летне-осенним типом размножения личинки развиваются во второй половине лета и осенью. Личинки жужелиц мультисезонных видов встречаются в течение всего вегетационного сезона.

Таблица 4

Типы размножения жужелиц

Тип размножения	Число видов	Обилие, %
Весенний	24	60,0
Летне-осенний	10	25,0
Осенний	3	7,5
Мультисезонный	3	7,5
Всего	40	100

Подавляющее число видов жужелиц агробиоценоза чёрной смородины размножается весной – 60,0 % (24 вида). Жужелиц с летне-осенним типом размножения – 25,0 % (10 видов). Виды с осенним и мультисезонным типами размножения составляют по 7,5 % (по 3 вида) от общего видового обилия жужелиц.

По избирательности к местообитанию в местных условиях жужелиц агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области можно условно подразделить на несколько экологических групп: лесные, лесоболотные, болотные, луговые, луго-полевые, полевые, эврибионтные (табл. 5).

Таблица 5

Экологический состав фауны жужелиц агробиоценоза смородины чёрной в Тамбовской области (по биотопическому переферендуму)

Экологическая группа вида	Число видов	Обилие, %
Луго-полевая	17	42,5
Лесная	8	20,0
Луговая	5	12,5
Полевая	4	10,0
Лесо-болотная	3	7,5
Эврибионтная	1	2,5
Эврибионтная→Лесная	1	2,5
Лесная→Болотная	1	2,5
Всего	40	100

Анализ табл. 5 показывает, что наибольшее количество видов жуужелиц агробиоценоза чёрной смородины приурочены к открытым ландшафтам: луговому, луго-полевому, полевому. Эти виды составляют 65,0 % обилия (29 видов). Лесные жуужелицы представлены 8 видами, что составляет 20,0 % от общего видового обилия. Лесо-болотная экологическая группа жуужелиц представлена 3 видами (7,5 %). Эврибионтные виды составляют 2,5 % обилия (1 вид) от всего количества жуужелиц агробиоценоза. Виды с эврибионтным→лесным и лесным→болотным типами экологической приуроченности составляют по 7,5 %.

Спектр жизненных форм жуужелиц агроценоза чёрной смородины Тамбовской области (табл. 6) составлен в соответствии с системой жизненных форм имаго жуужелиц, предложенной И.Х. Шаровой. Список видов жуужелиц агробиоценоза смородины черной Тамбовской области был классифицирован нами по классам и группам жизненных форм (табл. 6).

Таблица 6

Спектр жизненных форм жуужелиц агробиоценоза смородины чёрной в Тамбовской области

Жизненная форма	Число видов	Обилие, %
Зоофаги	23	57,5
Подстилочные стратобионты	8	20,0
Поверхностно-подстилочные стратобионты	6	15,0
Подстилочно-почвенные стратобионты зарывающиеся	6	15,0
Подстилочно-трещинные стратобионты	1	2,5
Эпигеобионты ходячие	1	2,5
Геобионты роющие	1	2,5
Миксофитофаги	17	42,5
Геохортобионты-гарпалоидные	6	15,0
Стратобионты-скважники	5	12,5
Георхобионты	3	7,5
Стратохортобионты	2	5,0
Стратобионты	1	2,5
Всего	40	100

Спектр жизненных форм жуужелиц агробиоценоза чёрной смородины в Тамбовской области состоит из 23 видов зоофагов и 17 видов миксофитофагов. Таким образом, зоофаги в агробиоценозе смородины черной занимают первое место и составляют 57,5 % видового обилия жуужелиц в агробиоценозе, миксофитофаги – 42,5 % видов.

По числу видов среди зоофагов преобладают формы из подстилочно-почвенного яруса: подстилочные стратобионты – 8 видов (20,0 %), поверхностно-подстилочные стратобионты – 6 видов (15,0 %), подстилочно-почвенные стратобионты зарывающиеся – 6 видов (15,0 %). Минимальное количество среди зоофагов занимают подстилочно-трещинные стратобионты – 1 вид (2,5 %), эпигеобионты ходячие – 1 вид (2,9 %). Геобионты роющие – 1 вид (2,5 %). Среди миксофитофагов первое место по обилию видов занимают геохортобионты-гарпалоидные – 6 видов (15,0 %), далее идут стратобионты скважники – 5 видов (12,5 %), затем георхобионты – 3 вида (7,5 %). Стратохортобионты включают всего 2 вида (5,0 %), стратобионты – 1 вид (2,5 %).

Выводы

1. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза смородины черной насчитывает 40 видов, принадлежащих к 13 родам.

2. В исследуемом агробиоценозе выявлено 7 доминантных видов жуужелиц (*H. rufipes*, *H. affinis*, *H. distinguendus*, *P. melanarius*, *P. cupreus*, *P. versicolor*, *A. signatus*), относящихся к 4 родам (*Harpalus*, *Pterostichus*, *Poecilus*, *Anisodactylus*) и населяющих до 94,6 % всего видового обилия жуужелиц агробиоценоза смородины черной.

3. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза представлен 7 зоогеографическими комплексами: транспалеарктическим (23 вида), европейско-сибирским (6 видов), западнопалеарктическим (4 вида), европейско-средиземноморским (3 вида), голарктическим (2 вида), европейским (1 вид), европейско-казахстанским (1 вид).

4. По типу сезонного размножения жуужелицы агробиоценоза делятся на весенний (24 видов), летне-осенний (10 видов), осенний (3 вида), мультисезонный (3 вида).

5. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза смородины черной по местообитанию можно условно подразделить на несколько экологических групп: луго-полевая (17 видов), лесная (8 видов), луговая (5 видов), полевая (4 вида), лесно-болотная (3 вида), эврибионтная (1 вид), эврибионтная→лесная (1 вид), лесная→болотная (1 вид).

6. По спектру жизненных форм видовой состав жуужелиц представлен классом зоофаги – подстилочными стратобионтами (8 видов), поверхностно-подстилочными стратобионтами (6 видов), подстилочно-почвенными стратобионтами зарывающимися (6 видов), подстилочно-трещинными стратобионтами (1 вид), эпигеобионтами ходячими (1 вид), геобионтами роющими и классом миксофитофаги – геохортобионты-гарпалоидные (6 видов), стратобионты-скважники (5 видов), георхобионты (3 вида), стратохортобионты (2 вида), стратобионты (1 вид).

7. Зональный спектр жизненных форм жуужелиц свидетельствует о широком освоении экологических ниш в исследуемом агробиоценозе.

Литература

1. Грюнталь С.Ю. Организация сообществ жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины. – М.: Галлея-Принт, 2008. – 484 с.
2. Исаев В.В. К методике полевого учёта видового состава и численности хищных жуужелиц // Докл. ТСХА. – 1969. – Вып. 143. – С. 163–165.
3. Крыжановский О.Л. *Carabidae* – Жуужелицы // Определитель насекомых европейской части СССР. – М.; Л.: Наука, 1965. – Т. 2. – С. 29–77.
4. Крыжановский О.Л. Жуужелицы подотряда *Adephaga*: Семейства *Rhysodidae, Trachypachidae*; семейства *Carabidae* (Вводная часть и обзор фауны СССР). – Л.: Наука, 1983. – 341 с.
5. Петрусенко А.А. Эколого-зоогеографический анализ жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесостепной и степной зон Украины: дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1971. – 211 с.
6. Шарова И.Х. Фауна жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Московской области и степень её изученности // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – С. 223–236.
7. Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). – М.: Наука, 1981. – 360 с.
8. Колесников С.А., Истомин А.М. Видовой состав жуужелиц *Carabidae* на биотопе смородина чёрная в Тамбовской области // Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях: мат-лы Междунар. науч. конф. – Саранск: Прогресс, 2010. – С. 67–69.
9. Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931. – P. 259–266.
10. Renkonen O. Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc. Zool. – Bot. Fenn. Vanamo, 1938. – Bd. 6. – 231 p.
11. Renkonen O. Die Carabiden – und Staphyliniden – Bestande eines Seeufers in S-W Finnland // Ann. Ent. Fenn. – 1944. – Bd. 9. – № 1/2. – P. 10–33.
12. Freude H., Harde K.W. & Lohse G.A. Die Kafer Mitteleuropas. 1976. Bd. 2. *Adephaga* I. – Krefeld: Cocks & Evers Verl. – 302 p.
13. Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta. *Coleoptera. Carabidae*) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak [et al.]. – Sofia, 1995. – 271 p.

ПЕРЕЗИМОВКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНОМ АГРОХИМИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье дана оценка перезимовки растений озимой пшеницы и ее продуктивности в зависимости от агрохимического состояния почвы, сложившегося в процессе длительного применения систем удобрений.

Ключевые слова: озимая пшеница, перезимовка, продуктивность, урожайность, агрохимический показатель, плодородие.

I.S. Fadyakina

THE WINTER WHEAT OVERWINTERING AND PRODUCTIVITY IN THE DIFFERENT AGROCHEMICAL SOIL STATE IN THE PRIMORSKY KRAI CONDITIONS

The assessment of the winter wheat plant overwintering and its productivity depending on the soil agrochemical condition formed in the course of the long-term fertilizers system use is given in the article.

Key words: winter wheat, overwintering, productivity, crop capacity, agrochemical indicator, fertility.

Введение. Пшеница – одна из наиболее важных зерновых культур. Она дает 30 % мирового производства зерна и обеспечивает продовольствием более половины населения земного шара. В увеличении производства зерна огромную роль играют озимые формы этой культуры. В Приморском крае озимая пшеница, несмотря на огромное хозяйственно-экономическое значение, недостаточно распространена. Посевы ее занимают небольшую площадь. Так, анализ статистических данных по Приморскому краю за последние 15 лет показал, что посевы пшеницы составляют около 1,5 тыс. га. Урожайность с этой площади колебалась от 10,1 до 26,9 ц/га. Резервом увеличения урожая зерна является сокращение размеров гибели и повреждения посевов озимой пшеницы от неблагоприятных факторов перезимовки [1, 2].

Изучение возможности возделывания озимой пшеницы в регионе было начато еще в 1924 году на Приморской сельскохозяйственной опытной станции. Исследования проводились с перерывами, так как имеющиеся в то время сорта не выдерживали местные климатические условия, связанные с суровой и малоснежной зимой. Проведенные опыты не дали возможность сделать определенные выводы в отношении испытываемых сортов и их пригодности для возделывания в различных районах края, отличающихся характером зимы. По этой причине в 1953 году озимую пшеницу сняли с испытания на госсортоучастках края [3–5]. П.В. Кузина подчеркивает, что озимая пшеница может давать хорошие и устойчивые урожаи, но только на высоком агрофоне и посеве зимостойких, ржавчиноустойчивых сортов [6].

Успешное развитие отечественной селекции позволило вновь обратить внимание на эту культуру. С 2009 года в Приморском НИИСХ начато расширенное экологическое испытание 41 сорта озимой пшеницы из разных регионов страны селекции последних лет. Первоначально было выделено восемь перспективных: Омская озимая, Московская 39, Немчиновская 24, Кума, Память, Краснодарская 99, Дон 95 и Волжская 3. В последующем осталось три – Волжская 3, Омская озимая и Московская 39, которые дают урожай в отдельные годы 6–8 т/га. По отчетным данным, лучшими технологическими и биохимическими показателями наделен сорт Московская 39.

В условиях малоснежной зимы, характерной для степной зоны Приморского края, целесообразно изучить влияние условий плодородия почвы на возможность перезимовки и продуктивность сорта Московская 39.

Цель исследований. Дать оценку перезимовки растений озимой пшеницы и ее продуктивности в зависимости от агрохимического состояния почвы.

Задачи исследований. Провести сравнительную оценку агрохимического состояния почвы, сложившегося в процессе длительного применения систем удобрений; оценить состояние перезимовки и продуктивности озимой пшеницы в зависимости от агрохимической оценки плодородия почвы.

Объекты и методы исследований. Полевые опыты были проведены в 2011–2013 гг. в севообороте агрохимического стационара ГНУ Приморский НИИСХ Россельхозакадемии, заложенном в 1941 г. на лугово-бурой оподзоленной почве в 9-польном севообороте, включающем 9 вариантов сочетания удобрений, которые вносили ежегодно до 2003 г. За этот срок созданы разные фоны плодородия. Для исследований были отобраны 5 вариантов, агрохимические показатели почвы приведены в табл. 1. Озимая пшеница сорта Мос-

ковская 39 высевалась оригинальными семенами в первой декаде сентября рядовым способом нормой 6,5 млн всхожих семян на глубину 3–4 см. Площадь делянки 250 м². Повторность опыта 3-кратная, расположение систематическое.

Показатели структуры урожая определяли в фазу полной спелости путём анализа сноповых образцов, отобранных с учётных делянок в 3-кратной повторности. Для учета урожая были взяты три пробы на делянке. Оценка агрохимического состояния почвы была произведена методом с использованием комплексного агрохимического показателя (КАП) [7].

В осенне-зимний период 2011–2012 гг. агрометеорологические условия сложились весьма неблагоприятно. Так, в предпосевной, посевной и послепосевной периоды установилась засушливая погода. В сентябре, в период всходов и начала кущения (поле №3), осадков выпало 84 % от нормы, а в октябре 45 %. В январе наблюдались неблагоприятные условия для перезимовки растений в связи с отсутствием снежного покрова и низких температур воздуха до –31,4°С, а на глубине узла кущения до –11°С. Это вызвало изреживание посевов. Среднемесячные температуры воздуха за период апрель-август были несколько выше средних многолетних. По периодам вегетации (апрель-июль) наблюдалось неравномерное выпадение осадков. Так, количество осадков в апреле составило 125 %, в мае – 45, в июне – 66 %, а в июле приблизилось к норме.

В 2012 году среднемесячная температура в сентябре оказалась на 2°С выше нормы и составила 17°С, в октябре – на 0,4°С выше нормы и составила 7,4°С. Количество осадков в сентябре превышало норму на 25 %, в октябре – на 34, в ноябре – на 66 %, что обусловило избыточное увлажнение почвы (поле №5). В зимний период, в декабре и январе, наблюдались низкие температуры (до –36,6°С). Снежный покров с высотой 25 см установился только в январе и сохранялся весь февраль. Температура почвы на глубине узла кущения только в первой декаде декабря была максимально низкой (–8,3°С). Среднемесячные температуры воздуха за период апрель-август были близким к среднемноголетним данным. По влагообеспеченности май характеризовался как увлажненный, за месяц выпало 83,7 мм (132,9 % нормы) осадков, что способствовало активному кущению растений. В июне осадков выпало в пределах нормы, а в период созревания зерна в два раза больше. Таким образом, годы исследований (2011–2013) были контрастными по метеорологическим условиям, что характерно для Приморского края.

Результаты исследований и их обсуждение. Основу обобщенной оценки агрохимического состояния почвы (КАП) составляют относительные (балльные) оценки индивидуально каждого агрохимического свойства по отношению к оптимальному его значению, вычисление среднего из суммы показателей и отклонения среднего балла каждого из них с целью введения поправки на вычисленный средний обобщенный показатель.

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка перед закладкой опыта

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		P ₂ O ₅	K ₂ O	N л.г.	pH _{ксл}	Гумус
			мг/кг			ед.	%
1	Контроль (без удобрений)	Поле №3*	20,0	152,5	71,6	5,1	3,7
		Поле №5**	6,3	145,7	67,9	5,1	3,4
2	Навоз (Н)	Поле №3	22,0	142,5	70,9	5,3	4,1
		Поле №5	22,8	164,5	70,0	5,5	3,4
3	(Н)+известь (И)+NPK	Поле №3	94,0	152,5	74,2	5,9	4,3
		Поле №5	179,5	252,2	64,4	5,5	3,9
4	(И)+NPK	Поле №3	153,0	180,0	81,2	6,0	4,2
		Поле №5	222,0	224,5	66,1	5,5	3,6
5	NPK	Поле №3	84,0	145,0	77,0	5,0	3,8
		Поле №5	59,1	182,3	62,8	5,0	3,5

* Исследования 2011–2012 гг.; ** Исследования 2012–2013 гг.

Обобщенная оценка агрохимического состояния почвы (КАП) показала, что на вариантах без применения удобрений и с применением навоза уровень плодородия почвы находится в градации «удовлетворительная». На вариантах 3 и 4 с применением извести и минеральных удобрений плодородие почвы оценивается как «хорошее», с применением одних минеральных удобрений как «удовлетворительное» (табл. 2).

Проблема зимостойкости пшеницы занимает особое место в исследованиях озимых культур. Гибель посевов в зимний и ранневесенний период происходит в результате действия неблагоприятных факторов внешней среды. Уровень плодородия почвы может быть одним из факторов, оказывающих первостепенное действие на продуктивность и зимостойкость озимой пшеницы, что подтверждается результатами, полученными в поле №3 (табл. 2).

Таблица 2

Оценка плодородия почвы и количество перезимовавших растений в зависимости от вносимых удобрений

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		КАП	Оценка плодородия почвы	% перезимовавших растений
1	Контроль (б/у*)	Поле №3**	48,8	Удовлетворительное	26,7
		Поле №5***	42,9	Удовлетворительное	100,0
2	Навоз (Н)	Поле №3	49,5	Удовлетворительное	36,3
		Поле №5	49,5	Удовлетворительное	100,0
3	(Н)+известь (И) + NPK	Поле №3	74,2	Хорошее	66,7
		Поле №5	62,2	Хорошее	100,0
4	(И)+NPK	Поле №3	67,9	Хорошее	61,7
		Поле №5	60,9	Хорошее	100,0
5	NPK	Поле №3	51,5	Удовлетворительное	48,3
		Поле №5	55,3	Удовлетворительное	100,0

* Без удобрений; **Исследования 2011–2012 гг.; ***Исследования 2012–2013 гг.

Перезимовка была различной и зависела в первую очередь от погодных условий года. Так, в 2011–2012 гг. в среднем по вариантам опыта перезимовало около 50 % растений, что связано с отсутствием снежного покрова и низкой температурой почвы на глубине узла кущения. В 2012–2013 гг., благодаря наличию снежного покрова, посевы были сохранены по всем вариантам.

Разный уровень агрохимического состояния почвы оказывал влияние на перезимовку растений. Так, более высокий уровень смягчал отрицательное влияние температуры воздуха и осадков. Математическая обработка данных методом корреляционно-регрессионного анализа показала наличие достоверной положительной связи перезимовки растений с КАП, а также с отдельными агрохимическими показателями почвы (табл. 3). Причем, более весомый вклад в перезимовку растений оказывает содержание подвижного фосфора в почве с коэффициентом корреляции 0,85.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции (R) между перезимовкой растений озимой пшеницы и агрохимическими показателями почвы

Агрохимический показатель почвы	R
P ₂ O ₅ , мг/кг	0,85
K ₂ O, мг/кг	0,38
Нл.г., мг/кг	0,72
pH _{ксл} , ед.	0,63
Гумус, %	0,63
КАП	0,80

Таблица 4

Влияние плодородия почвы на элементы структуры урожая и продуктивность озимой пшеницы

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		Оценка плодородия почвы	Продуктивная кустистость	Длина колоса	Количество зерен в колосе	Масса 1000 зерен	Масса зерна с одного колоса	Продуктивность с одного растения
				шт/м ²					
1	Контроль (б/у*)	Поле №3**	Удовлетворительное	2,15	7,30	23,53	35,27	0,83	1,78
		Поле №5***	Удовлетворительное	1,78	7,80	27,40	37,95	1,04	1,85
2	Навоз (Н)	Поле №3	Удовлетворительное	2,55	7,40	27,10	30,25	0,81	2,06
		Поле №5	Удовлетворительное	1,78	7,80	27,50	37,79	1,04	1,85
3	(Н)+(И) + NPK	Поле №3	Хорошее	2,80	8,60	31,10	32,79	1,02	2,86
		Поле №5	Хорошее	2,28	7,50	25,00	38,07	0,97	2,21
4	Известь (И)+ NPK	Поле №3	Хорошее	2,90	8,20	28,60	31,46	0,90	2,70
		Поле №5	Хорошее	2,38	7,10	23,30	38,09	0,89	2,12
5	NPK	Поле №3	Удовлетворительное	2,60	7,90	27,60	31,16	0,86	2,24
		Поле №5	Удовлетворительное	2,12	7,30	24,85	38,63	0,96	2,04
Коэффициент вариации (V, %)									60,00

* Без удобрений; **Исследования 2011–2012 гг.; ***Исследования 2012–2013 гг.

Анализ данных продуктивности озимой пшеницы свидетельствует об их вариабельности ($V=60\%$) в зависимости от агрохимического состояния почвы опытного участка (табл. 4). Так, максимальная продуктивность растения отмечена на вариантах 3 и 4 с более высоким уровнем плодородия почвы. Нами была рассчитана корреляционная зависимость между продуктивностью и КАП, которая составила 0,90. Причем, существенное влияние на продуктивность растений озимой пшеницы оказывает реакция почвенного раствора и содержание гумуса: $r = 0,76$ и $0,83$ соответственно (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты корреляции (R) между продуктивностью растений озимой пшеницы и агрохимическими показателями почвы

Агрохимический показатель почвы	R
P_2O_5 , мг/кг	0,49
K_2O , мг/кг	0,08
Нл.г., мг/кг	0,55
$pH_{КС}$, ед.	0,76
Гумус, %	0,83
КАП	0,90

Между легкогидролизуемым азотом и продуктивностью коэффициент корреляции составил 0,55. Связь содержания подвижного фосфора и продуктивности оценивается величиной 0,49. Содержание подвижного калия существенного влияния на продуктивность растений не оказывало.

Заключение. Перезимовка и продуктивность растений озимой пшеницы во многом определялись уровнем агрохимического состояния почвы. Процент переживавших растений зависел, прежде всего, от фосфатного состояния почвы. На продуктивность растений озимой пшеницы существенное влияние оказывали реакция почвенного раствора и содержание гумуса.

Литература

1. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 295 с.
2. Краснова Л.И. Защитные свойства озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 8. – С. 16–18.
3. Новак А.Г., Захаркин Ф. Культура озимых на Дальнем Востоке. – Хабаровск: ОГИЗ, 1943. – 29 с.
4. Бурлака В.В. Растениеводство Дальнего Востока. – Хабаровск, 1970. – 398 с.
5. Белобородов М.Г. Культура озимых в Приморье. – Владивосток: Кн. дело, 1931. – 32 с.
6. Кузина П.В. Озимые культуры в Приморье. – Владивосток: Примор. кн. изд-во, 1963. – 29 с.
7. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Агrogenезис почв Приморья. – М.: ВНИИА, 2005. – 280 с.



УДК 633.1 (571.51)

В.И. Никитина, М.А. Худенко

АДАПТИВНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В статье представлены результаты исследований образцов яровой тритикале из коллекции Всероссийского института растениеводства по показателям стабильности и количеству запасенной энергии в зерновом белке за день вегетационного периода. Рекомендованы образцы тритикале по данным параметрам для селекции в условиях Красноярской лесостепи.

Ключевые слова: тритикале, критерий, параметры, стабильность, образцы, исходный материал.

V.I. Nikitina, M.A. Khudenko

**THE ADAPTABILITY OF THE SUMMER TRITICALE SAMPLES
IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPECONDITIONS**

The research resultson the summertriticale samples from the collection of the All-Russian plant growing institute on thestabilityindicators and the quantity of the reserved energy in grain protein per the vegetative periodday are presented in the article. The triticale samples on these parameters for the selection in the Krasnoyarsk forest-steppeconditions are recommended.

Key words: triticale, criterion, parameters, stability, samples, original material.

Введение. Погодные условия в течение вегетации складываются контрастно, что вызывает значительные колебания урожайности по годам. Варьирование урожайности вызывает нестабильность в производстве зерна для экономики страны. Идеально было бы создать сорта зерновых культур, которые при любых условиях вегетации могли максимально реализовать свою потенциальную продуктивность. Данная задача связана с трудностями, прежде всего, с контрастностью погодных условий, пестротой почвенного плодородия, варьированием агротехнических, экономических, организационных и других факторов, определяющих фактическую урожайность в производстве.

Реализация высокого урожая сортом невозможна без его приспособленности к местным условиям – наличия устойчивости к неблагоприятным экологическим факторам данного региона и распространенных для него болезней [1].

Высокий уровень доходности производства будет достигнут тогда, когда в данных условиях будет возделываться сорт, у которого наблюдается наиболее удачное сочетание стабильности и средней урожайности [7]. Недостаточная экологическая стабильность сорта даже при высоком уровне урожайности может нанести определенный вред экономике хозяйства. Для получения высоких и стабильных урожаев в каждом хозяйстве необходимо подбирать сорта, максимально использующие природно-климатические ресурсы и факторы интенсификации [4, 5].

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Миндерлинское» Красноярского агроуниверситета (п. Борск) в 2008–2011 гг.

В качестве исходного материала взяты 34 образца яровой тритикале из мировой коллекции ГНУ ВНИИР им. Н.И. Вавилова РАСХН, отобранных А.Ф. Мережко для условий Восточной Сибири, и один местный – ПРЛ 11; в 2009–2011 гг. к изучаемой коллекции было добавлено еще 11 образцов. Стандартами служили среднеранний сорт яровой мягкой пшеницы Тулунская 12, среднеспелый Омская 32 и озимая рожь Енисейка.

Посев проводился в оптимальные для Красноярской лесостепи сроки: 17–20 мая сеялкой ССФК-7 в четырехкратной повторности с нормой высева 450 всхожих зерен на 1 м². Площадь делянок в 2008–2009 гг. составляла 1,28 м², в 2010–2011 гг. – 3,26 м², учетная – 1 и 3 м².

В течение вегетационного периода велись следующие учеты и наблюдения: фенологические (всходы, колошение, восковая спелость), подсчет полевой всхожести и выживаемости растений к уборке на учетных площадках 0,25 м². Перед уборкой отмечали полегание по 5-балльной шкале и проводили отбор на структуру урожая по 105 растений каждого образца.

Постановку опытов, учеты и наблюдения осуществляли в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2, 3]. Оценку экологической стабильности рассчитывали по Н.А. Соболеву [7]. Мету объективной оценки надежности сорта для производства определяли по количеству запасенной энергии в зерновом белке за день вегетационного периода [6]. Статистическую обработку данных осуществляли в лаборатории информатики Института агроэкологических технологий КрасГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях исходный материал был представлен образцами, в различной степени сочетающих среднюю урожайность и стабильность. Высоким показателем стабильности характеризуются как высоко-, так и низкоурожайные образцы (табл.).

Параметры стабильности образцов по урожайности

Образец	Средняя урожайность (\bar{x})		Показатель стабильности (st^2)	Стабильная урожайность (A)	
	г/м ²	Ранг		Величина	г/м ²
2008–2010 гг.					
Хлібодар харківський	459,8	1	0,99	459,3	1
Харків АВІАС	457,0	2	0,93	440,1	2
ЯТХ 42	454,3	3	0,92	436,5	3
Соловей харківський	452,0	4	0,86	418,5	5
ПРЛ 11	442,7	5	0,89	416,6	6
Мыкола	436,1	6	0,87	406,7	8
Коровай харківський	433,4	7	0,93	418,5	4
Жайворонок харківський	415,2	8	0,97	409,8	7
Легінь харківський	414,7	9	0,95	404,9	9
Ульяна	358,1	11	0,79	318,6	14
POP-WG	333,9	13	0,95	325,6	12
Скорый	328,7	14	0,74	282,7	18
Pollmer 2.1.1.	324,3	15	0,96	318,6	13
Fahad 5	320,1	16	0,99	317,9	15
Fahad 8-2*2//PTR/...	280,0	22	0,95	273,1	20
25AD20	261,5	23	0,99	259,9	22
ПРАГ 502	247,5	26	0,99	246,9	26
Presto//2* Tesmo 1/...	241,7	27	0,93	232,9	28
Dahbi/3/Fahad8-2*-2//...	239,2	28	0,97	235,1	27
Erizo 12/2*Nimir 3...	218,3	31	0,95	212,7	30
Anoas 5/Faras 1//...	212,3	33	0,95	207,0	31
ПРАО 1	201,8	34	0,99	200,6	32
Омская 32, st.	347,1	1	0,87	323,5	1
Тулунская 12, st.	322,2	2	0,83	293,6	2
Енисейка, st.	281,5	3	0,42	182,8	3
НСР ₀₅	48,5				
2009–2011 гг.					
Укро	569,7	1	0,62	447,7	1
Kissa 2	472,3	2	0,74	405,4	2
Mieszko	439,1	3	0,22	204,8	9
Kargo	400,7	4	0,27	208,0	8
Дагво	400,6	5	0,70	334,1	4
Wanad	399,2	6	0,52	286,8	5
ПРАГ 505	388,7	7	0,75	337,9	3
Омская 32, st.	351,9	1	0,89	331,4	1

Тулунская 12, st.	315,4	2	0,80	281,6	2
-------------------	-------	---	------	-------	---

Наибольшую ценность представляют образцы, у которых высокая урожайность сочетается с высоким показателем ее стабильности в разнообразных экологических условиях: Хлібодар харківський, Харків АВІАС, ЯТХ 42, Коровай харківський, Жайворонок харківський, Легінь харківський. Большой реакцией на условия среды отличаются высокоурожайные образцы тритикале: ПРЛ 11, Соловей харківський, Мыкола. На уровне стандартного сорта Омская 32 были по урожайности с высокой степенью стабильности образцы Fahad 5, Pollmer 2.1.1., POP-WG, Fahad 8-2*2//PTR/...

Высокая амплитуда изменчивости урожайности присуща для сортов интенсивного типа (Укро, Kissa 2), которые для реализации потенциальной продуктивности требуют благоприятных условий вегетации и высокого агрофона. Высокие урожаи дают в благоприятные годы и низкие в неблагоприятные образцы, характеризующиеся низкой стабильностью урожайности – Mieszko, Kargo.

Количество запасенной энергии в зерновом белке за день вегетационного периода у стандартных сортов Омская 32 и Тулунская 12 составляло 48,7 и 59,4 кДж в 2008–2010 гг., 52,8 и 60,7 кДж – в 2009–2011 гг. соответственно (рис. 1–2).

У образцов тритикале критерий запасенной энергии варьирует в более широких пределах: от 24,4 до 78,8 кДж в 2008–2010 гг., от 59,7 до 101,4 кДж в 2009–2011 гг. По критерию запасаемой энергии в урожае зерна выделились образцы с показателями 70,8–101,4 кДж: Укро, ЯТХ 42, ПРЛ 11, Хлібодар харківський, Коровай харківський, Харків АВІАС, Мыкола, Соловей харківський, Kissa 2, ПРАГ 505.

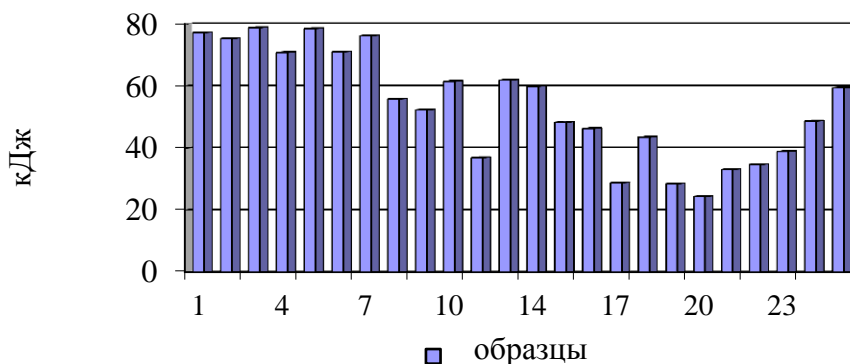


Рис. 1. Критерий запасаемой энергии в зерновом белке (2008–2010 гг.), кДж: 1 – Хлібодар харківський; 2 – Харків АВІАС; 3 – ЯТХ 42; 4 – Соловей харківський; 5 – ПРЛ 11; 6 – Мыкола; 7 – Коровай харківський; 8 – Жайворонок харківський; 9 – Легінь харківський; 10 – Ульяна; 11 – POP-WG; 12 – Скорый; 13 – Pollmer 2.1.1.; 14 – Fahad 5; 15 – Fahad 8-2*2//PTR...; 16 – 25AD20; 17 – ПРАГ 502; 18 – Presto//2* Tesmo 1//...; 19 – Dahbi/3/Fahad 8-2*2//...; 20 – Erizo 12/2*Nimir 3...; 21 – Anoas 5/Faras 1//...; 22 – ПРАО 1; 23 – Омская 32, st; 24 – Тулунская 12

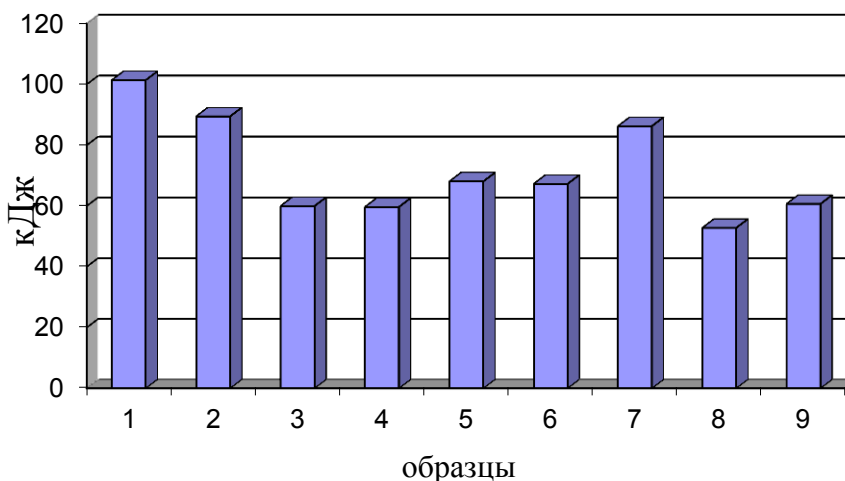


Рис. 2. Критерий запасаемой энергии в зерновом белке (2009–2011 гг.), кДж: 1 – Укро; 2 – Kissa 2; 3 – Mieszko; 4 – Kargo; 5 – Дагво; 6 – Wanad; 7 – ПРАГ 505;

8 – Омская 32, st.; 9 – Тулунская 12, st.

Заключение. Данные исследований показали различия образцов тритикале по стабильной урожайности, что является результатом их генетического отличия по отдельным признакам на лимитирующие факторы среды. Образцы тритикале, выделившиеся по высоким параметрам стабильности, стабильной урожайности, необходимо использовать активно в селекционном процессе: Хлібодар харківський, Харків АВІАС, ЯТХ 42, Коровай харківський, Жайворонок харківський, Легінь харківський.

По критерию запасаемой энергии в урожае зерна в качестве исходного материала для селекции тритикале рекомендуются следующие образцы: Укро, ЯТХ 42, ПРЛ 11, Хлібодар харківський, Коровай харківський, Харків АВІАС, Мыкола, Соловей харківський, Kissa 2, ПРАГ 505.

Литература

1. Коваль В.С., Коваль С.Ф. Повышение результативности искусственного отбора при селекции самоопылителей // Вестн. ВОГиС. – 1998. – № 5. – С. 7–9.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (общая часть). – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 269 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / под ред. А.И. Григорьева. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 194 с.
4. Никитина В.И. Селекционная ценность образцов яровой мягкой пшеницы сибирского генофонда по результатам экологического сортоиспытания: дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 1987. – 269 с.
5. Никитина В.И. Изменчивость хозяйственно ценных признаков яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях лесостепной зоны Сибири и ее значение для селекции: дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2007. – 426 с.
6. Сапрыгин Д.А. Методы оценки сортов яровой пшеницы по критерию интенсивности и нормативы их ускоренного внедрения в производство Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1987. – 18 с.
7. Соболев Н.А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов // Проблемы отбора и оценки селекционного материала. – Киев: Наук. думка, 1980. – С. 100–106.





ЭКОЛОГИЯ

УДК 571.511 + 581.526.33 +504.054

Л.В. Карпенко

ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ В УСЛОВИЯХ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В статье приведены результаты экологического состояния растительности гидроморфных ландшафтов в зоне аэротехногенных выбросов предприятий Норильского промышленного района. Установлено, что растительность болотных ландшафтов, находящихся в непосредственной близости от факела выбросов, испытывает сильный техногенный пресс.

Ключевые слова: болота, растительность, поллютанты, трансформация фитоценоза.

L.V. Karpenko

THE ECOLOGICAL STATE DIAGNOSTICS OF SWAMP VEGETATION IN THE AEROTECHNOGENIC POLLUTION CONDITIONS

The results of the ecological state of the hydro-morphic landscape vegetation in the zone of aerotechnogenic emissions of the Norilsk industrial region enterprises are given in the article. It is established that the vegetation of swamp landscapes located next to the emission flame experience the strong technogenic press.

Key words: swamps, vegetation, pollutants, phytocoenosis transformation.

Введение. Предприятия Норильского промышленного района (НПР) уже более 70 лет являются основным источником аэротехногенного загрязнения атмосферы и почв криолитозоны Красноярского края. Преобладающими компонентами выбросов этих предприятий являются диоксид серы и тяжелые металлы. В общем объеме Норильский комбинат в год выбрасывает в атмосферу примерно около 2 млн т загрязняющих веществ, что превышает уровень загрязнения в Красноярске в 6,9 раза [1]. Негативные воздействия этих выбросов на лесотундровые и лесные экосистемы прослеживаются на десятки километров от источника, однако максимальному техногенному прессу подвержены низменные центральные участки Норильской котловины на отрезке расстояния от НПР примерно 0–70 км [2].

Цель исследований. Дать визуальную оценку экологического состояния растительности болот, расположенных в непосредственной близости от источника выбросов, и на основе метода биоиндикации, т.е. определения биологически значимых антропогенных нагрузок, сравнить концентрации поллютантов – меди, никеля, кобальта, свинца и серы в растениях-индикаторах фонового и изучаемого болотных массивов.

Объекты и методы исследований. Объектами наших исследований являлись гидроморфные экосистемы лесотундры Средней Сибири, которые непосредственно находятся в зоне факела выбросов НПР (в 30 км на юг). Географические координаты исследований – 69°07' с.ш., 88°49' в.д. Исследования проводились в Норильской котловине, по которой протекает р. Рыбная и ее многочисленные притоки. Здесь абсолютно доминируют мохово-лишайниковые тундры в сочетании с обширными массивами плоскобугристых болот, в которые вкраплены разрозненные островки березово-лиственничных мохово-лишайниковых редин.

Краткое описание территории района исследований. В геоморфологическом отношении она представляет собой низменную аккумулятивную равнину водно-ледникового генезиса, подверженную устойчивым неотектоническим опусканиям. Фоновые высоты составляют 60–100 м и последовательно нарастают к югу. Поверхность в целом плосковолнистая с преобладающими уклонами 0–1°. Равнинный рельеф местами нарушается увалообразными и гривистыми формами, часто по межгривным понижениям встречаются озера [3]. Повсеместно распространена длительная мерзлота, которая залегает на глубине в среднем 0,5–0,6 м и выполняет роль водоупора. По этой причине равнинные участки поверхности с малыми уклонами дренируются недостаточно и почти сплошь заболочены.

В ботанико-географическом отношении это подзона равнинных лесотундр, в которых главными зональными компонентами растительности являются низкопродуктивные леса северотаежного облика и мохово-лишайниковые тундры. Характерными элементами ландшафта являются также мерзлые мохово-лишайниковые болота, образующие обширные комплексы с тундрами и лесными рединами.

Объектом наших исследований являлось евтрофное осоково-пушицево-гипновое болото, расположенное в неглубокой водораздельной депрессии. Питание болота осуществляется водами ручьев, стекающих со склонов хребта Тагенара (Норильское плато), а также атмосферными осадками и водами тающей мерзлоты. Основными методами исследований являлись геоботанический, биоиндикационный и метод атомно-абсорбционной спектрометрии.

Геоботаническое описание растительности проводилось в соответствии с топологическими условиями и признаками морфологической дифференциации болотного массива – рельефа (макро-, мезо-, микро-, нанорельеф, форма, размер бугров, гряд, мочажин) и увлажнения (атмосферное, грунтовое, пойменное и т.д.). Оценка обилия растительности болотных группировок выполнялась визуально по проективному покрытию с использованием шкалы О. Друде и отметкам о жизненности различных видов, их высоте и проективном покрытии.

В наших исследованиях в качестве биоиндикаторов служили доминанты растительного покрова болот: сфагновые (*Sphagnum fuscum*, *S. rubellum*) и гипновые мхи (виды родов *Drepanocladus*, *Polytrichum*, *Dicranum*), лишайники (*Cladonia rangiferina*, *C. stellaris*, *C. amaurocraea*, *Peltigera aphthosa*) и морошка (*Rubus chamaemorus*).

Химические анализы на содержание валовых форм тяжелых металлов – меди, никеля, кобальта и свинца, а также серы, в растениях-индикаторах были выполнены в сертифицированной лаборатории Института биофизики СО РАН (г. Красноярск) с использованием метода атомно-абсорбционной спектрометрии.

При сравнительной оценке в качестве фона использовались те же виды болотных растений, отобранные на болотном массиве в долине р. Черной (правобережный притока Енисея, 240 км на юго-запад от источника выбросов).

Результаты исследований и их обсуждение. В биоиндикации используются следующие морфологические признаки изменения растений: 1) изменение окраски листьев (неспецифическая, реже специфическая реакция на различные поллютанты); 2) хлороз – бледная окраска листьев между жилками (при избытке в почве тяжелых металлов и при газодымовом загрязнении воздуха); 3) покраснение листьев, связанное с накоплением антоциана (наблюдается под действием сернистого газа); 4) дефолиация (например, осыпание хвои при газодымовом загрязнении воздуха). Другими признаками антропогенного загрязнения тяжелыми металлами и диоксидом серы является изменение размеров и формы органов растений, их жизненности (изреживание кроны, уменьшение прироста, снижение бонитета и др.), изменение продуктивности, уменьшение плотности (количество особей на единицу площади) и т.д. [4].

Приведем геоботаническую и экологическую характеристику болотной растительности. Микрорельеф болота образуют плоские торфяные бугры с мерзлым минеральным ядром, мочажины различной степени увлажнения, микроповышения (остатки деградированных сфагновых гряд, состоящие из собственно бугра, валиков и пятен «выливания»), пятна деградированного «голового» торфа и многочисленные озера, различные по площади и глубине.

Естественный растительный покров плоскобугристых комплексов сильно нарушен, лишь кое-где в единичном количестве встречаются низкорослый багульник (*Ledum decumbens*) и кассандра (*Chamaedaphne calyculata*). На отдельных кочках и бугорках растут злаки – вейник (*Calamagrostis langsdorffii*, *C. neglecta*), овсяница овечья (*Festuca ovina*) и алтайская (*F. altaica*), мятлик (*Poa palustris*), зубровка (*Hierochloa spp.*), в микропонижениях – морошка, водяника, звездчатка (*Stellaria spp.*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*.) Общее покрытие бугра – sp.-sol. Мохово-лишайниковый покров на поверхности бугров отсутствует.

Растительность мочажин с открытой водной поверхностью представлена мощными зарослями пушиц: многоколосковой (*Eriophorum polystachyon*), Шейхцера (*E. scheuchzeri*) и рыжеватой (*E. russeolum*). Рыхлый моховый ковер, имеющий характер сплавин, на 100 % образован гипновыми мхами *Meesia triquetra*, *Drepanocladus fluitans*, *D. lycopodioides*, переплетенными талломами печеночных мхов (*Cephalozia connivens* (Dicks) Spruce).

В сухих, начинающих деградировать мочажинах, в растительном покрове доминируют осоки кругловатая (*Carex rotundata*) и прямостоячая (*C. stans*), а также пушицы, вейники, хвощ, морошка, багульник, обилие которых не более sp.- sol.

Растительный покров моховых гряд сильно деградирован и представлен единичными сухими мертвыми листовенницами. Поверхность гряд и бугорков обильно покрыта отмершими стволами и сучьями ив и карликовой березы, отбеленных кислотными дождями. Здесь же растут низкорослая (высота 3–5 см) морошка с красно-фиолетовыми листьями и цветущий багульник, у которого отсутствуют вегетативные побеги и листья оранжевого цвета. Живой моховый покров отсутствует. Вероятно, раньше на месте этой раститель-

ной ассоциации были лишайниково-кустарниковые тундры, так как на поверхности деградированного торфа остались пятна от кладоний и цетрарий, но лишайники сильно разрушены и не поддаются идентификации.

Валики, окаймляющие пятна выливания, заняты *ивняково-разнотравной группировкой растительности*, в первом ярусе которой доминируют различные виды ив, а во втором – пушицы, вейник, хвощ, осоки, а также мытник (*Pedicularis palustris*) и нардовсия (*Nardosmia frigida*). Пятна “выливания” преимущественно заняты *разнотравной группировкой растительности*. Ее образуют хвощ, пушица, вейник, осоки, покрытие которыми не превышает sp.–sol. В отдельных пятнах редко встречаются мытник, соссюрея (*Saussurea parvifolia*) и кипрей (*Epilobium palustre*).

Пятна “голово” торфа заняты редко растущей пушицей рыжеватой и Шейхцера, осоками вздутой, плетивидной и прямостоячей и сильно деградированными зелеными мхами. По краям пятен имеются валики из торфа, на которых растут вейник незамечаемый, овсяница овечья, мятлик арктический и болотные кустарнички высотой 3–5 см. Багульник, кассандра и морошка имеют проективное покрытие не выше sol. Кустарнички распластанной формы, их листья пожухлые, красно-фиолетового цвета. Деградированный моховый покров по крайкам пятен образован *Drepanocladus aduncus*, *D. lycopodioides*, *Meesia triquetra*.

Озера – важный элемент микрорельефа болот в долине р. Рыбной. Размер их различный – от мелких до крупных. Дно озер обычно торфяное, глубина от 0,5 до 2,5 м. У берегов озер часто встречается осоково-пушицево-гипновая сплавина. Первый ярус травянистой растительности высотой 60–70 см образуют осоки водяная, прямостоячая, пушицы многоколосковая и Шейхцера, хвощ болотный и арктофила рыжеватая (*Arctofila fulva*). Проективное покрытие этими растениями – сор.2 – сор.1. На кочках у озер обычны осока дернистая (*Carex caespitosa*) и вейник Лангсдорфа. Во втором ярусе высотой 20–30 см доминируют крестовник арктический (*Senecio arcticus*) и хвостник обыкновенный (*Hippurus vulgaris*), образующие на голом торфе по берегам озер обильно заросшие поляны. На моховом ковре из *Drepanocladus aduncus*, *D. fluitans* в самых обводненных местах встречается низкорослый сабельник угнетенного вида и лютик Палласа (*Ranunculus pallasii*), образующий мощные заросли.

Как следует из вышесказанного, на положительных формах микрорельефа произошла значительная трансформация исходного состояния болотного фитоценоза, о чем свидетельствует неестественная окраска листьев болотных кустарничков, изменение их высоты и формы куста, низкое обилие и проективное покрытие, смена эдификаторных и доминантных групп болотных растений. А растительный покров сильно увлажненных мочажин и озер вполне соответствует зональному.

Проанализируем далее содержание элементов токсикантов в растениях-индикаторах и сравним их содержание с условно фоновыми значениями. Растения интенсивно поглощают химические элементы из почвы и воздуха, поэтому они являются информативными для оценки параметров и степени загрязнения. Отмечено, что для тундровой зоны характерна единая направленность биогенного потребления химических элементов всеми растениями, особенно активно концентрируются в них N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Ni и др. [5]. Подвижность элементов прямо зависит от характера и режима увлажнения, кислотности среды, геохимических барьеров, литогенной основы.

Результаты химического анализа болотных растений-индикаторов фонового и исследованного болот представлены в таблице.

Содержание валовых форм тяжелых металлов и серы в растениях-индикаторах фонового и исследуемого болота, мг/кг

Ключевой участок	Cu	Ni	Co	Pb	S
Зеленые мхи					
Черная	7,4	6,6	0,9	8,1	1802
Рыбная	365,9	855,2	26,0	15,3	6190
Сфагновые мхи					
Черная	4,3	1,4	0,1	2,4	1065
Рыбная	336,5	644,2	21,3	21,8	3450
Морошка (листья)					
Черная	5,9	1,8	0,05	0,2	3111
Рыбная	50,0	114,1	4,1	6,1	7733

Примечание. Все значения концентраций в таблице округлены до десятых долей.

Оценка уровня загрязнения по накоплению элементов поллютантов в болотных растениях показала следующее. Концентрация меди в зеленых мхах превышает фон в 49,4 раза, никеля – в 129,6, кобальта – в 28,9, свинца – в 1,8, серы – в 3,4 раза. Превышение концентрации тяжелых металлов и серы в сфагновых мхах составляет по меди – 78,2 раза, никелю – 460,1, кобальту – 213,0, свинцу – 9,1, сере – 3,2 раза. Необходимо отметить, что сфагновый покров болота полностью деградировал, а образцы для анализа мы нашли и отобрали совершенно случайно в защищенном от ветра выходом скального грунта в сухом микропонижении болота.

Содержание поллютантов в листьях морошки исследованного болота показало, что концентрация меди в них выше фона в 8,5 раза, никеля – в 63,4, кобальта – в 82,0, свинца – в 30,5, серы – в 2,5 раза.

Заключение. Установлено, что на болотном массиве, расположенном в долине р. Рыбной, в зависимости от локализации по элементам микрорельефа состояние растительности оценивается в диапазоне крайних значений: сильно (тотально) нарушенная – на мерзлых буграх пучения, сильно или умеренно нарушенная – в талых мочажинах, ненарушенная – в болотных озерах. На грядах и буграх пучения из растительного покрова полностью выпали лиственница, березы карликовая и тощая (*B. exilis*). Из ив произрастают только низкорослые формы: *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. hostata*, *S. Bogojadensis* и др. Болотные кустарнички – багульник, кассандра – имеют распластанную форму куста и почти полное отсутствие вегетативных побегов. Листья кустарничков неестественного цвета, красно-фиолетовые или оранжевые с коричневым оттенком, со следами ожогов серной кислотой и других реагентов. Произошла активизация злаков и разнотравья, которые не свойственны болотным местообитаниям.

Моховый покров гряд и мочажин сильно деградирован (произошло полное выпадение из растительного покрова сфагнового мха), происходит частичная деградация гипновых мхов, особенно в сухих мочажинах. Из-за большой чувствительности лишайников к токсичным веществам полностью разрушен лишайниковый покров болота. Лишь белесые и обугленные пятна на сухих торфяных подушках свидетельствуют о былом распространении здесь кладоний и цетрарий.

Известно, что гидроморфные экосистемы имеют специфическую ответную реакцию на негативное техногенное влияние [5]. На болотах велика роль узлокальных эдафических факторов (в первую очередь характера и степени увлажнения) в трансформации степени воздействия деструкций. Обильное проточное увлажнение, как правило, существенно снижает уровень дигрессивных изменений в растительном покрове. Вероятно поэтому, несмотря на то, что концентрации загрязняющих элементов в десятки (медь) и сотни раз (никель и кобальт) превышают фоновые, растительность болот влажных местообитаний (проточные мочажины и озера) по облику близка зональной.

Литература

1. Материалы website // http://www.fil_nikel-report-bellona-2010.ru.
2. Леса Красноярского Заполярья /А.П. Абаимов, А.И. Бондарев, О.А. Зырянова [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1977. – 208 с.
3. Горожанкина С.М., Калашников Е.Н., Карпенко Л.В. Ландшафтные закономерности структуры растительного покрова западных отрогов гор Путорана // География и природные ресурсы. – 2005. – № 3. – С. 75–79.
4. Структурно-функциональные изменения растительности в условиях техногенного загрязнения на Крайнем Севере /В.К. Жиров, Е.И. Голубева, А.Ф. Говорова [и др.]. – М.: Наука, 2007. – 166 с.
5. Природная среда Ямала /В.Р. Цибульский, Э.И. Валеева, С.П. Арефьев [и др.]. – Тюмень: Ин-т проблем освоения Севера СО РАН, 1995. – Т. 2. – 104 с.
6. Определение пределов устойчивости геосистем на примере окрестностей Мончегорского металлургического комбината /А.Д. Арманд, В.В. Кайданова, Г.В. Кушнарёва [и др.] // Изв. Акад. наук. – 1991. – № 1. – С. 93–104.



ВЛИЯНИЕ ВОДОРАСТВОРИМОГО ФТОРА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

В статье представлены материалы по загрязнению почв водорастворимым фтором под влиянием промышленных выбросов ОАО «РУСАЛ Красноярск». Рассмотрена динамика количества фтора в пахотном слое чернозема обыкновенного и аккумулятивного горизонта пойменных почв по годам, сезонам года, расположению реперных участков и их удаленности от Красноярского алюминиевого завода.

Ключевые слова: экосистема, экологический мониторинг, загрязнение, почва, водорастворимый фтор.

G.A. Demidenko, D.O. Zhbanchikov

THE WATER-SOLUBLE FLUORINE INFLUENCE ON SOIL POLLUTION IN THE ZONE OF ALUMINIUM PLANT INDUSTRIAL EMISSIONS

The materials on the soil pollution by water-soluble fluorine under the influence of the PJSC "RUSAL Krasnoyarsk" industrial emissions are presented in the article. The fluorine amount dynamics in the arable layer of chernozem and accumulative horizon of inundated soils by years, year seasons, typical site disposition and their remoteness from Krasnoyarsk aluminium plant is considered.

Key words: ecosystem, environmental monitoring, pollution, soil, water-soluble fluorine.

Введение. Выбросы вредных и ядовитых веществ в процессе работы промышленных предприятий являются основными источниками загрязнения окружающей среды. В Красноярском крае такую опасность для населения и природы представляет Красноярский алюминиевый завод (ОАО «РУСАЛ Красноярск»). При производстве алюминия происходит выделение ряда загрязнителей, среди которых наиболее ядовитым является фтор. С 2000 по 2004 г. Красноярским алюминиевым заводом было выброшено в атмосферу от 1046 до 1860 т твердых фторидов и от 637 до 1023 т фтористого водорода и четырехфтористого кремния, что составляет 95 % от количества фторидов, выбрасываемых всеми промышленными предприятиями города [2].

На территории края, подверженной загрязнению при производстве алюминия, в первой половине 90-х годов сотрудниками ГЦАС «Красноярский», а также учеными Красноярского агроуниверситета, были проведены многочисленные исследования по загрязнению фтором окружающей среды [1, 3, 4, 5, 6, 2]. В 1997–1998 гг. П.И. Крупкиным при участии сотрудников ГЦАС «Красноярский» на исследуемой территории была создана «сеть» мониторинга почв.

Актуальность исследования заключается в экологической оценке состояния почв, прилегающих к территории «ОАО РУСАЛ Красноярск», поскольку эти почвы являются как объектами сельскохозяйственного использования для возделывания овощных и пропашных культур, так и территорией разведения крупного рогатого скота.

Цель исследований. Анализ мониторинга загрязнения почв фтором под влиянием промышленных выбросов «ОАО РУСАЛ Красноярск», поиск путей снижения уровня загрязнения и рационального использования загрязненных почв.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований является сеть мониторинга почв, состоящая из 9 реперных (стационарных) участков (РУ), разработанная П.И. Крупкиным. Исследования проводились в пахотном слое почв.

Точки для организации реперных (стационарных) участков подбирались на основе картограмм загрязнения территории водорастворимым фтором, составленных сотрудниками ГЦАС «Красноярский», на которой отображены разные уровни загрязнения. После маршрутного обследования зоны загрязнения было намечено 9 точек, в том числе 6 на черноземах и 3 на пойменных почвах. Размещение точек позволило для каждого типа почв охватить все разнообразие уровней загрязнения, от фонового (менее 5 мг фтора на 1 кг почвы, равное 0,5 ПДК) до очень высокого (более 50 мг фтора на 1 кг почвы, равное и более 5 ПДК). Расстояние намеченных точек от источника загрязнения составляло от 2 до 30 км.

На точках были подготовлены реперные участки (РУ), каждый из которых представляет ровную площадку с минимальной выраженностью микрорельефа размером от 0,65 (целинные участки) до 4,6 га. Все участки были «жестко привязаны» к местным предметам, определены их координаты.

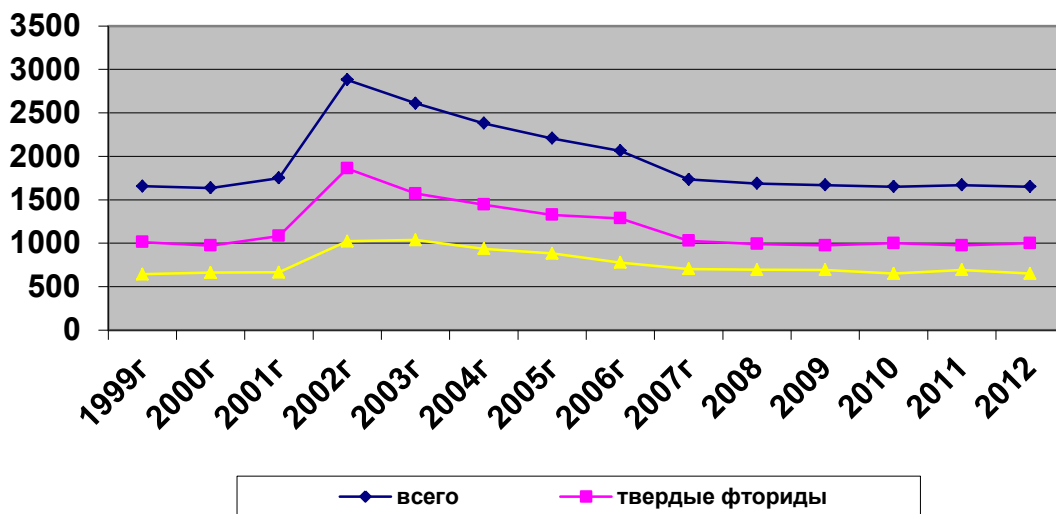
Результаты исследований и их обсуждение. Количество выбросов фторидов, по данным Енисейского межрегионального территориального управления технологического и экологического надзора, в разные годы было неодинаковым (табл. 1).

Таблица 1

Динамика количества фтора, выбрасываемого в результате производственной деятельности ОАО «РУСАЛ Красноярск»

Год	Фториды, т/год		
	Газообразные	Твердые	Всего
1999-2003	637-666	974-1084	1635-1767
2004	1023	1860	2883
2005	1038	1571	2609
2006	936	1445	2381
2007	882	1326	2208
2008	778	1286	2064
2009	704,4	1029,3	1733,7
2010	695,8	991,8	1687,6
2011	694	974,5	1668,6
2012	650	1000	1650

Для более наглядного представления о динамике промышленных выбросов был составлен график (рис.).



Динамика промышленных выбросов фтора по годам, т/год

Содержание водорастворимого фтора в пахотном слое почв (табл. 2.) было разнообразным на различных участках и изменялось от 1–5 до 75–85 мг/кг почвы, то есть от фонового до очень высокого уровня загрязнения, при слабой степени варьирования в пределах РУ. Закономерность здесь вполне определенная: чем ближе РУ к источнику загрязнения, тем выше содержание водорастворимого фтора в пахотном слое почв.

Загрязнение фтором пахотного слоя на каждом РУ было неодинаковым в различные годы и периоды года (весна и осень). В разные годы между началом и концом наблюдений количество водорастворимого фтора в пределах пахотного слоя по годам или увеличивалось или уменьшалось, но в небольшой степени. Даже при максимальном количестве промышленных выбросов эти изменения не превышают 10–20 %. Однако следует заметить, что количество водорастворимого фтора в начале (1997 г.) и конце (2012 г.) наблюде-

ний было близким на всех РУ. В промежуточные годы (годы между началом и концом наблюдений) количество водорастворимого фтора либо уменьшалось, либо увеличивалось, что связано в первую очередь с разным количеством промышленных выбросов.

Таблица 2

Динамика загрязнения пахотного слоя почв в зоне промышленных выбросов, мг/кг

Год				
1997-2001	2006	2007	2008	2012
<i>Черноземы пахотные</i>				
РУ-15, Красный пахарь (контроль)				
1,5-3,1	4,4	2,5	2,1	2,4
РУ-14, 9 км северо-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
9,8-13,7	15,3	12,8	17,8	22,8
47-66,7	63,5	52,7	50,3	67,7
РУ-23, 4 км западнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
32,5-48,3	49,3	27,2	34,8	53,5
РУ-16, 3 км северо-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
68,3-74,5	60,2	49,1	45,3	74,8
РУ-19, 9,3 км северо-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
20,8-22,5	15,7	14,2	14	20,1
<i>Пойменные почвы</i>				
РУ-21, 18 км восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
4,4-8,8	7	5	5,3	9,1
РУ-1, 10 км юго-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
7,3-8,6	7,7	5,4	5,2	7,8
РУ-20, 1,3 км восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск»				
70,5-80,7	89,9	50	65,4	74,6

К весне 2006 г. количество водорастворимого фтора в верхнем горизонте на всех РУ было существенно выше, чем в 1999–2001 гг., что связано с увеличением промышленных выбросов 2004–2005 гг. К осени 2006 г. количество водорастворимого фтора уменьшилось, очевидно, за счет его вымывания дождевыми водами в нижележащие горизонты.

К весне 2007 г. имело место дальнейшее уменьшение количества токсиканта за счет позднесенних дождей 2006 г. За лето 2007 г. оно увеличилось на всех РУ за счет подтягивания влаги, а с ней и фтора, в верхний слой почвы в засушливые периоды лета.

В разные периоды (весна-осень) 2008 г. количество водорастворимого фтора в пахотном слое было неодинаковым. Весной 2008 г. его количество значительно уменьшилось по сравнению с осенью 2007 г., за исключением РУ-23, размещенного не по розе ветров. Все эти уменьшения небольшие, в пределах 2–10 %, за исключением РУ-24 и РУ-16, размещенных строго по розе ветров на расстоянии 4 и 3 км от «РУСАЛ Красноярск». Здесь количество водорастворимого фтора уменьшилось на 29 и 20 %.

Обратный характер имела динамика водорастворимого фтора в течение лета 2008 г.: с мая по октябрь количество водорастворимого фтора в пахотном слое увеличилось на большинстве участков, вероятно, за счет увеличения производства алюминия и подтягивания фтора вместе с почвенным раствором из нижележащих горизонтов.

В 2009–2011 гг. наблюдения за динамикой качества водорастворимого фтора в почве под влиянием производственной деятельности ОАО «РУСАЛ Красноярск» не проводились.

Результаты определения количества токсиканта в середине мая 2012 г. свидетельствуют о его увеличении в пахотном слое практически на всех реперных участках. Особенно резкое увеличение имеет место на РУ-16 и РУ-24, расположенных всего в 3–4 км от завода по розе ветров под отавой многолетних трав.

Почти повсеместное (в пределах зоны загрязнения) увеличение водорастворимого фтора в пахотном слое почв может быть связано с его перемещением в верхний слой в относительно сухую осень 2011 г. За

летний период 2012 г. количество водорастворимого фтора на всех участках варьировалось в слабой степени: на отдельных участках имеются незначительные уменьшения или увеличения его количества.

На величину накопления водорастворимого фтора в почве под влиянием производственной деятельности ОАО «РУСАЛ Красноярск» влияет географическое положение РУ (в зависимости от розы ветров) и удаленность от предприятия (табл. 2). На расстоянии от 3 до 4 км на северо-восток наблюдается зона высокого влияния производственной деятельности ОАО «РУСАЛ Красноярск». В пахотном слое чернозема обыкновенного количество водорастворимого фтора составляет 67,7–74,8 мг/кг. Такое же высокое содержание водорастворимого фтора отмечается в верхнем слое пойменной почвы на расстоянии 1,3 км в восточном направлении (74,6 мг/кг). В 4 км западнее ОАО «РУСАЛ Красноярск» в пахотном слое чернозема обыкновенного количество водорастворимого фтора составляет 53,5 мг/кг, которое также является высоким, но ниже на 14,2 мг/кг, чем на РУ северо-восточного направления.

На расстоянии 9 км северо-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск» в пахотном слое чернозема обыкновенного количество водорастворимого фтора составляет 21,1–22,8 мг/кг, то есть существенно снижается. В верхнем слое пойменных почв в 10 км юго-восточнее ОАО «РУСАЛ Красноярск» количество водорастворимого фтора составляет 7,8 мг/кг, а в 18 км восточнее оно находится на уровне 9,1 мг/кг. И даже этот показатель превышает контроль более чем в 4 раза.

Выводы

1. Степень загрязнения пахотного слоя фтором преимущественно зависит от расстояния между ОАО «РУСАЛ Красноярск» и реперными участками (чем больше расстояние, тем меньше загрязнение) и размещением РУ относительно розы ветров (по розе ветров объекты загрязняются сильнее).

2. Влияние количества промышленных выбросов на величины водорастворимого фтора в пахотном слое прямое, хотя не очень сильное. Последнее связано с направлением ветра в разные периоды, полосными дождями, свойствами почв и пр. По сезонам (весна-осень) 2006–2008 гг. количество водорастворимого фтора варьировало и зависело от погодных условий сезона (дожди, засуха и пр.). В 2012 г. количество водорастворимого фтора увеличилось в пахотном горизонте в связи с его перемещением снизу вверх.

3. Полученные результаты позволяют наметить примерные зоны с разным уровнем загрязнения пахотного слоя почв. Очень высокий уровень 50 мг/кг (=5 ПДК) наблюдается на расстоянии до 4 км от источника загрязнения, высокий уровень (2,5–5,0 ПДК) – на расстоянии 4–8 км, средний (1,5–2,5 ПДК) – 8–15 км, низкий (1,0–1,5 ПДК) – 15–18 км, допустимый (0,5–1,0 ПДК) – 18–25 км. Фоновое содержание (< 0,5 ПДК) более 25 км.

Литература

1. Ерышова О.В. Отчет «Загрязнения почв фтором и тяжелыми металлами в пригородной зоне г. Красноярска» // Фонды ГЦАС «Красноярский». – Красноярск: Б.и., 1992. – 110 с.
2. Крупкин П.И. Пути рационального использования почв, загрязненных фтором // Агрохимия. – 2005. – № 3. – С. 78–87.
3. Крупкин П.И., Танделов Ю.П. Техногенное загрязнение фтором почв в пригородной зоне г. Красноярска // Сибир. экол. журн. – 1998. – № 6. – С. 607–612.
4. Загрязнение почв и растительного покрова фтором в окрестностях Красноярска, Ачинска, Назарово / Танделов Ю.П., Сысоева Н.В., Безикова О.А. [др.] // Загрязнение почв и растений тяжелыми металлами и фтором. – Красноярск: Крайагропром, 1991. – С. 28–51.
5. Танделов Ю.П. Фтор в системе почва-растение. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 78 с.
6. Танделов Ю.П. Фтор в системе почва-растение. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 106 с.



БАКТЕРИОПЛАНКТОН И СУКЦЕССИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ГЛУБОКОВОДНОГО КРАСНОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В статье рассматривается экологическое состояние Красноярского водохранилища, приводится динамика структурных и функциональных характеристик бактериопланктона. Выявлены периоды экологического регресса и прогресса в сукцессионном развитии водохранилища.

Ключевые слова: Красноярское водохранилище, экосистема, бактериопланктон, экологические модификации.

E.Ya. Muchkina, I.M. Popelnitskaya, V.A. Popelnitskiy

BACTERIAL PLANKTON AND SUCCESSION CHANGES IN THE ECOSYSTEM OF THE DEEP-WATER KRASNOYARSK RESERVOIR

The ecological condition of the Krasnoyarsk reservoir is considered, the dynamics of the bacterial plankton structural and functional characteristics is given in the article. The periods of ecological regress and progress in the reservoir succession development are revealed.

Key words: Krasnoyarsk reservoir, ecosystem, bacterial plankton, environmental modification.

Введение. Зарегулирование стока в крупных речных системах обусловило появление водохранилищ, которые как и другие континентальные водоемы, являются функциональной составляющей крупномасштабных биосферных процессов. Для оптимизации использования водных и биологических ресурсов данных объектов необходимо оценить состояние экосистем водоемов и водотоков с учетом стадии сукцессионного развития и степени антропогенной нагрузки. В бассейне Енисея в верхнем течении образован каскад из трех водохранилищ: Саянского, Майнского и Красноярского. В наибольшей степени в хозяйственной деятельности используется Красноярское – третье в каскаде водохранилищ. По сравнению с естественными водными объектами подобного типа водохранилища обладают большим удельным водосбором, более быстрым водообменом, испытывают большую нагрузку загрязняющими веществами, имеют более высокую емкость удержания всех видов антропогенных загрязнений. Экологическая оценка состояния водных систем в значительной мере базируется на анализе состояния планктонного сообщества и в первую очередь бактериального, которое, являясь интегрирующим функциональным компонентом экосистемы, отражает ее состояние и тенденции развития.

Многолетние комплексные исследования компонентов экосистемы Красноярского водохранилища, включая бактериальное сообщество, позволили получить достоверные сведения о развитии системы водоема и ее функционировании [3]. Весьма актуальной остается проблема оценки состояния экосистемы с учетом антропогенной нагрузки и процессов трансформации вещества в экосистеме.

Цель исследований. На основе структурных и функциональных характеристик бактериального сообщества оценить состояние Красноярского водохранилища в рамках шкалы экологических и метаболических модификаций.

Материалы и методы исследований. Для оценки состояния экосистемы Красноярского водохранилища использовался массив данных по структурным и функциональным показателям бактериального сообщества планктона, собранных в 1979–2002 гг. в составе комплексных экспедиций, проводимых Красноярским государственным университетом под руководством профессора З.Г. Гольд, по общепринятым методикам на стандартной сетке станций в вегетационный период каждого из исследуемых лет в процессе ежемесячных (июнь-август) биосъемок [3]. Определялись следующие количественные показатели бактериального сообщества: общая численность бактерий, число бактерий на РПА, бактериальная биомасса, время удвоения численности бактерий, продукция бактериальной биомассы, скорость потребления кислорода бактериальными клетками, деструкция органического вещества.

Для оценки взаимосвязи биотических и абиотических показателей экосистемы Красноярского водохранилища использовались многомерный дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы. Расчеты проводились при помощи пакета статистического анализа «Statistica 6.0». Исходные данные были получены запросами из гидробиологической базы данных Красноярского водохранилища «Биота».

При проведении многофакторного дисперсионного анализа в качестве исследуемых объектов были взяты следующие структурные и функциональные характеристики бактериального сообщества:

- средневзвешенные значения численности и биомасс;
- численность бактерий на среде РПА;
- продукция и деструкция бактериопланктона;
- R/B; P/B коэффициенты.

В качестве факторов рассматривались:

- месяц (июнь, июль, август);
- слой (эвфотический, дисфотический, столб);
- участок водохранилища (верховье, средняя часть, низовье);
- время функционирования.

Красноярское водохранилище – крупный глубоководный водоем комплексного назначения, созданный зарегулированием стока плотиной Красноярской ГЭС на границе верхнего и среднего течения Енисея в 40 км от г. Красноярск. Время заполнения водохранилища 1967–1970 гг., площадь водного зеркала составляет 2000 км², объем водных масс – 73,3 км³, протяженность 396 км, коэффициент водообмена 0,5–1,0, средняя глубина 37 м, максимальная глубина 105 м, годовое колебание уровня 18 м. Это водоем мезоэвтрофного типа. По средним за год показателям численности бактериопланктона водоем в целом оценивается III классом качества вод (умеренно загрязненные, малотоксичные) в соответствии с унифицированным классификатором [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ временных рядов данных по структурным (общая численность, биомасса, число бактерий на РПА) и функциональным (скорость размножения и деструкция) бактериопланктона, полученных в ходе маршрутных биосъемок в 1978–2002 гг., с привлечением сведений В.В. Дрюкера [1] за более ранний период показал, что величины количественного развития бактериопланктона, коэффициентов сукцессии, размножения выявили дифференциацию этапов и стадий сукцессионного процесса бактериального сообщества водной толщи Красноярского водохранилища (табл. 1.)

Таблица 1

Этапы сукцессионного процесса экосистемы глубоководного Красноярского водохранилища, выявленные по показателям развития бактериопланктона

Год	Этап	Коэффициент				
		сукцессии	размножения, год		P/B, сут	R/B, сут
1967-1970	Заполнение		1,3	0,9		
	Вспышка развития (I)	1,7	1,1	1,5	0,5	0,9
1971-1975	Формирование (II)	1,5	0,9	0,3	0,4	2,7
1976-1989	Стабилизация (III)	1,2	0,9	0,9	0,5	2,7
1990-1995	Активизация	0,5	1,1	1,6	0,6	3,6
1996-2002	Устойчивая стабильность	1,1	0,9	0,7	0,7	3,0

Выявлены этапы заполнения водохранилища со стадией «вспышки» развития, когда численность бактерий увеличилась в 7–8 раз, коэффициенты размножения превышали 1, что свидетельствует о значительном поступлении органического вещества вследствие залития ложа водохранилища.

Следующим этапом сукцессионного развития явился этап формирования бактериального сообщества, как компонента экосистемы водохранилища с более низкими показателями развития бактериопланктона. На этапе стабилизации бактериального сообщества выделены 3 стадии: стабильности, активизации за счет процессов микробиологической деструкции органического вещества, поступающего с водными массами верхнего по каскаду Саянского водохранилища, после окончания его заполнения (эффект каскадности) и стадии устойчивой стабильности.

Очевидно, что сукцессионные процессы бактериального сообщества водной толщи глубоководного водохранилища протекают в несколько этапов и стадий с присущими каждому из них показателями. Определяется направленность сукцессионных изменений комплексом факторов – длительностью наполнения водоема, характером затопляемой территории, расположением в каскаде, антропогенным процессом [4]. В процессе эксплуатации водохранилища как природного объекта многоцелевого назначения (энергетическое, транспортное, сельскохозяйственное, рыбохозяйственное, рекреационное и другое) необходимо учитывать не только стадии сукцессионного развития, но и состояние экосистемы.

Динамика состояния экосистем, в том числе и водных, определяется среди прочих факторов степенью хозяйственного использования и процессами синтеза и деструкции органического вещества, миграцией, трансформацией и аккумуляцией поступающих соединений. Существует ряд подходов к оценке состояния

водных экосистем. В шкале экологических модификаций [2] предусмотрены такие характеристики, как антропогенное воздействие и процессы метаболизма в экосистеме (табл. 2). Инвариантные состояния биоценоза наиболее полно описываются в терминах экологического и метаболического прогресса или регресса [2].

Таблица 2

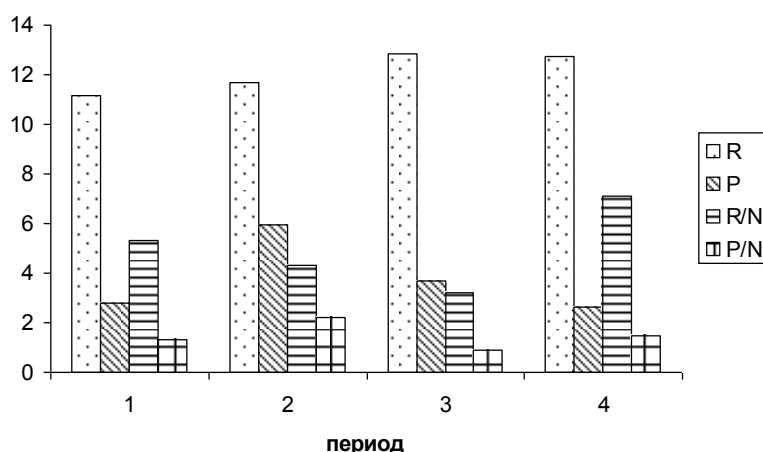
Характеристика инвариантных состояний биоценоза в терминах экологического и метаболического прогресса и регресса [2]

Инвариантное состояние биоценоза	Изменение интенсивности метаболизма	Изменение структурной организации
Фоновое состояние	Метаболическая модуляция или метаболический процесс	Экологическая модуляция
Антропогенное экологическое напряжение	Метаболический прогресс	Экологический прогресс
Антропогенный экологический регресс	Метаболический прогресс	Экологический регресс
Антропогенный метаболический регресс	Метаболический регресс	Экологический регресс

Многолетние исследования Красноярского водохранилища показали, что динамика сукцессионного развития бактериоценозов водной толщи адекватно выражена посредством экологических коэффициентов, основанных на данных по численности, скорости размножения и продукционно-деструкционных процессов. Для оценки состояния экосистемы Красноярского водохранилища в период после затопления и формирования, то есть на этапе стабилизации, был отобран массив данных по характеристикам бактериопланктона на основных станциях исключительно плесовых участков. В этих районах большие глубины, высокие скорости течения, схожая величина фотического слоя.

Исследуемый этап функционирования водохранилища был разделен на 4 периода; 1-й – 1979–1983 гг.; 2-й – 1984–1990 гг.; 3-й – 1991–1996 гг.; 4-й – 1997–2002 гг. [5]. При проведении многофакторного дисперсионного анализа был выявлен фактор, оказывающий достоверное влияние на все исследованные составляющие бактериопланктонного сообщества. Это период функционирования водохранилища для численности бактериопланктона при $p=0,001$, биомассе бактериопланктона $p=0,0001$, деструкции бактериопланктона $p=0,020$; R/B; P/B; P – $p < 0,05$. Остальные факторы оказывают достоверное влияние на изменение отдельных структурных показателей составляющих бактериального сообщества Красноярского водохранилища. По слоям (эвфотический, дисфотический, столб) и участкам водохранилища достоверно изменяется биомасса бактериопланктона – $p = 0,031$ и $p = 0,012$ соответственно. По месяцам в течение вегетационного периода достоверное различие в изменениях составляющих биоты не выявлено.

В связи с этим все функциональные и структурные показатели бактериального сообщества оценивались в рамках выявленных периодов (рис.).



Усредненные функциональные показатели (R, P – кДж/м²сут; R/N, P/N – кДж/млн кл) бактериопланктона Красноярского водохранилища в рамках 4 периодов (1-й – 1979–1983 гг.; 2-й – 1984–1990 гг.; 3-й – 1991–1996 гг.; 4-й – 1997–2002 гг.)

Согласно порученным результатам, можно отметить, что бактериальная продукция увеличивается от первого периода ко второму, где достигает максимального значения, а затем начинает снижаться, составляя в четвертом периоде такое же значение, как в первом. Для деструкции наблюдается увеличение от первого периода до третьего, и затем снижение в четвертом (рис.). Так как хроническое загрязнение водоемов приводит к изменению интенсивности дыхания бактериопланктона, можно отметить, что оно на водохранилище снижается от первого периода к третьему, достигая минимального значения, что, по мнению ряда авторов [2, 3], свидетельствует об увеличении загрязнения. В четвертом периоде интенсивность дыхания бактериопланктона достигает максимального значения, что, по-видимому, может свидетельствовать об улучшении экологического состояния водохранилища, так как удельное дыхание бактерий связано обратной криволинейно зависимостью с концентрацией органического вещества.

Поскольку динамика изменения численности и биомассы бактерий с учетом варьирования их соотношений на разных этапах сукцессии оказывается значительно более чувствительным и информативным индикатором влияния загрязнений, чем видовой состав организмов, ее использование позволяет устанавливать зоны загрязнения в любых условиях, осуществлять раннюю диагностику антропогенного влияния на водные объекты, определять стадии регресса, прогнозировать последующие, а также оценивать уровни самоочищения и накопления загрязняющих веществ в экосистеме. Анализ структурных показателей бактериопланктона позволил с позиций теории экологических модификаций выделить следующие изменения структурной организации водохранилища: элементы экологического регресса – 2-й период (1984–1990 гг.), экологический регресс – 3-й период (1991–1996 гг.) и экологический прогресс (1979–1983; 1997–2002 гг.) – 1-й и 4-й период (табл. 3). Можно отметить, что экологический прогресс характеризуется увеличением видового разнообразия, повышением устойчивости к внешним воздействиям, усложнением межвидовых отношений, усложнением временной структуры, удлинением жизненного цикла организмов, в то время как при экологическом регрессе падает устойчивость биоценоза к внешним воздействиям. Как правило, экологический регресс связан с загрязнением водной экосистемы органическими веществами.

Таблица 3

Оценка состояния экосистемы Красноярского водохранилища по показателям бактериопланктона в соответствии со шкалой экологических модификаций

Период	Год функционирования	N, млн кл/мл	НРПА, тыс. кл/мл	N/ НРПА	Состояние экосистемы
		Фоновое			
		<1,0	<0,5	>1000	
1-й (1979–1983 гг.)	9-13	2,1	2	1150	Экологический прогресс
2-й (1984–1990 гг.)	14-20	2,7	1,7	1586	Элементы экологического регресса
3-й (1991–1996 гг.)	21-26	4	10	400	Экологический регресс
4-й (1997–2002 гг.)	27-32	1,8	2,5	720	Экологический прогресс

Можно отметить, что направленность в изменении структурных и функциональных показателей совпадает. Выявление элементов экологического регресса экосистемы совпадает со стадией активизации в сукцессионном процессе бактериоценоза Красноярского водохранилища. Это свидетельствует о значительном поступлении органического вещества аллохтонного происхождения, которое послужило субстратом для интенсификации микробиологических процессов продукции и деструкции. Для глубоководных водохранилищ Средней Сибири микробиологические показатели являются адекватным индикатором как развития бактериального сообщества планктона, являющегося компонентом биоты, так и характеристикой состояния экосистемы по интенсивности поступления и трансформации вещества (метаболизма экосистемы).

Выводы

1. В сукцессионном развитии бактериопланктона глубоководного Красноярского водохранилища выделено три этапа: заполнения (1967–1970 гг.); формирования (1971–1975 гг.); стабилизации (1976–2002 гг.) с рядом стадий развития.

2. Динамика изменения функциональных показателей бактериального сообщества показала, что максимальное уменьшение интенсивности дыхания бактериопланктона, свидетельствующее об увеличении антропогенной нагрузки, отмечается в период с 1991 по 1996 г.

3. По изменению структурных и функциональных характеристик бактериального сообщества в период исследования водохранилища с 1979 по 2002 г. в развитии экосистемы выделить можно следующие периоды: 1979–1983, 1997–2002 гг. – экологический прогресс; 1984–1990 гг. – элементы экологического регресса; 1991–1996 гг. – экологический регресс.

Литература

1. Дрюкер В.В., Петрова В.И. Бактериопланктон реки Енисей. – Новосибирск: Наука, 1988. – 96 с.
2. Ивановское водохранилище: Современное состояние и проблемы охраны / В.А. Абакумов, Н.П. Ахметьева, В.Ф. Бреховских [и др.]. – М.: Наука, 2000. – 344 с.
3. Красноярское водохранилище: мониторинг, биота, качество вод: монография / под ред. А.Ф. Алимова, М.Б. Ивановой. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2008. – 538 с.
4. Мучкина Е.Я. Сукцессии и формирование бактериопланктона верхнеенисейских водохранилищ // Проблемы использования и охрана природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск: КНИИНИМС, 2003. – Вып. 5. – С. 163–168.
5. Попельницкая И.М., Мучкина Е.Я., Попельницкий В.А. Деструкция органического вещества планктона Красноярского водохранилища (1997–2005 гг.) // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 12. – С. 268–271.



УДК 504.38 (571.52)

М.Ф. Андрейчик

ДИНАМИКА ЭКСТРЕМУМОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА – ПОКАЗАТЕЛЬ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

В статье рассматривается гипотеза о влиянии потепления климата на повышение экстремумов температуры воздуха в Центрально-Тувинской котловине Республики Тыва. Выявлена несогласованность закономерности динамики аномалий абсолютных максимумов и минимумов температуры воздуха на различных метеостанциях: скорость роста абсолютных минимумов более чем в три раза выше максимумов.

Ключевые слова: потепление климата, экстремумы температуры воздуха, межгорные котловины, Республика Тыва.

M.F. Andreychik

AIR TEMPERATURE EXTREMUM DYNAMICS – FACTOR OF CLIMATE WARMING IN CENTRAL TUVA HOLLOW OF THE TUVA REPUBLIC

The hypothesis of the climate warming influence on the air temperature extremum increase in Central-Tuva hollow of the Tuva Republic is considered in the article. The inconsistency of dynamics regularity of the air temperature absolute maximum and minimum anomalies on various meteorological stations: growth rate of absolute minima more than three times higher than maxima is revealed.

Key words: climate warming, air temperature extrema, intermountain hollows, Tuva Republic.

Введение. Обширная межгорная Центрально-Тувинская котловина (18605 км²), расположенная в самом центре Азии, окружена хребтами Западного Саяна, Шапшальским, Цаган-Шибэту, Танну-Ола и горами Восточной Тывы. Длина около 400 км, ширина от 25–30 до 60–80 км. Абсолютные высоты рельефа колеблются от 600 до 900 м. Западная часть Центрально-Тувинской котловины (Хемчикская) отделена от её во-

сточной части (Улуг-Хемская) невысоким хребтом Адерташ. Рельеф полого-холмистый и мелкосопочный, нередко переходящий в останцовый (рис. 1).

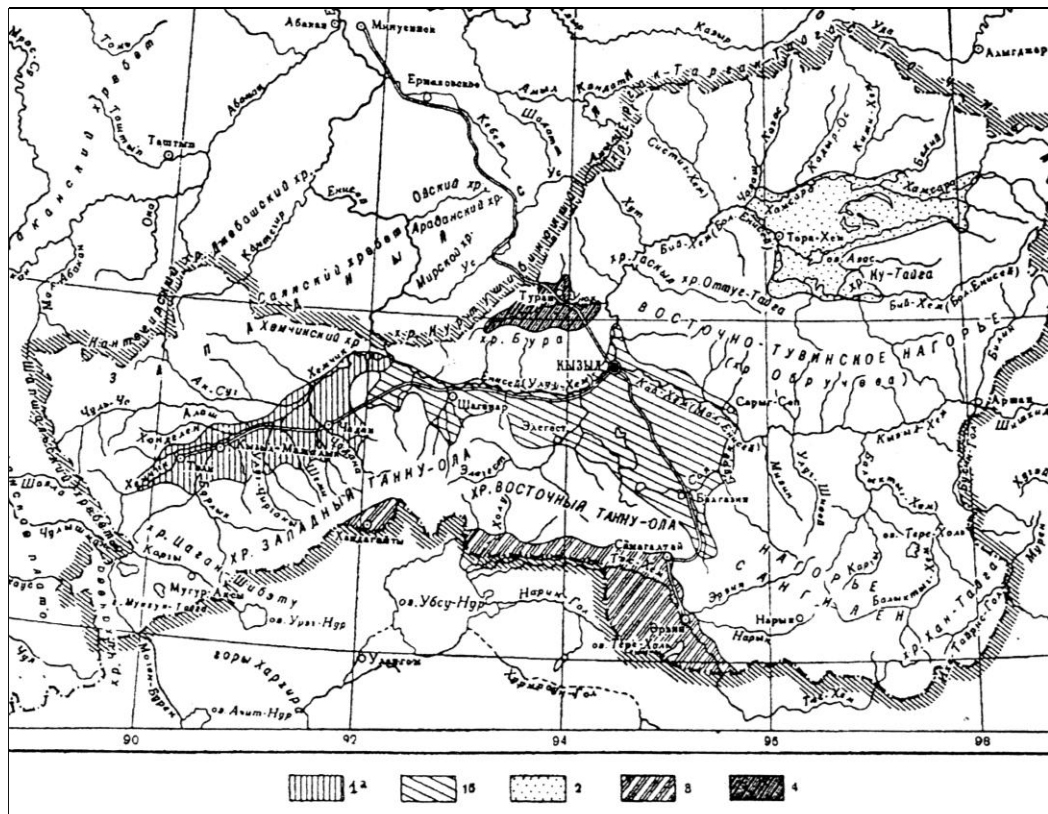


Рис. 1. Географическое расположение котловин: 1 – Центрально-Тувинская; (1а – Хемчикская, 1б – Улуг-Хемская); 2 – Тоджинская; 3 – Убсунурская; 4 – Турано-Уюкская

Климат резко континентальный. Для зимы характерны морозы до $-48,7^{\circ}\text{C}$ и более, удерживающиеся без оттепелей почти до середины марта, штиль и слабые ветры (0,5–2 м/с). В зимний период котловина находится в зоне обширного и устойчивого азиатского антициклона, центр которого расположен над Монголией.

Цель исследований. Изучить динамику абсолютных максимумов и минимумов температуры воздуха.

Задачи исследований. Вычисление аномалий (отклонений) экстремумов температуры воздуха от базового периода (1961–1990 гг.), сглаживание их по 11-летним циклам солнечной активности; построение трендов за 1977–2004 гг.; анализ связей между исследуемыми климатическими показателями.

Методика и результаты исследований. Для оценки изменения климата Всемирная метеорологическая организация рекомендует в качестве исходной характеристики использовать тридцатилетний период – 1961–1990 гг. Именно от этих средних значений метеорологических параметров данного периода и принято отсчитывать степень изменения климата. Нами выделены два периода: 1961–1990 и 1977–2004 гг.

Критерием оценки изменения температуры воздуха является коэффициент линейного тренда, определяемый по методу наименьших квадратов. Он характеризует среднюю скорость изменений анализируемого параметра. Мерой существенности тренда является доля дисперсии в процентах от полной дисперсии климатической переменной за рассматриваемый интервал времени. Оценка статистической значимости тренда определяется по 5 %-му уровню значимости (с вероятностью 0,95). Обнаруженные изменения температуры реальны (соответствуют действительности), если их величина превосходит ошибку оценки изменений [2]. Более подробно методика обработки изложена в работе [1].

Анализ показывает, что для абсолютных максимумов и минимумов сохраняется общая закономерность, характерная для годового хода температуры воздуха. Однако экстремальные значения абсолютного максимума приходятся на июнь-июль, а минимум – на январь-февраль. Абсолютные максимумы и минимумы температур воздуха за анализируемые периоды представлены в табл. 1.

Экстремальные значения температуры воздуха в Центрально-Тувинской котловине за 1961–2004 гг.

Метеостанция	Абсолютный максимум		Абсолютный минимум	
	t, °C	Год	t, °C	Год
Тээли	45,0	1990	-45,5	1967
Кызыл	40,7	2004	-48,7	1961
Сарыг-Сеп	41,0	2002	-48,6	1970
Сосновка	39,9	2004	-43,5	1969

В данных табл. 1 просматривается закономерность: абсолютные максимумы температур относятся к исследуемому периоду (1977–2004 гг.), а минимумы – к базовому периоду (1961–1990 гг.), что косвенно указывает на потепление климата.

Закономерность динамики абсолютных максимумов температуры воздуха за 1977–2004 гг. иллюстрирует рис. 2, из которого видно, что закономерности динамики аномалий абсолютных максимумов температуры воздуха описываются неординарными полиномами четвертой степени. Пик минимума приходится на 1989–1992 гг., после которого следует резкий рост анализируемого показателя. В среднем абсолютные максимумы Улуг-Хемской котловины за 27 лет увеличились на 1,1°C, а Хемчикской – на 2,6°C, т.е. в 2,4 раза больше.

Уравнения связи и параметры приращения абсолютных максимумов температуры воздуха за исследуемый временной период представлены в табл. 2. На рисунке 2 закономерность динамики аномалий абсолютных минимумов температуры воздуха достоверно формализовывается линейными уравнениями.

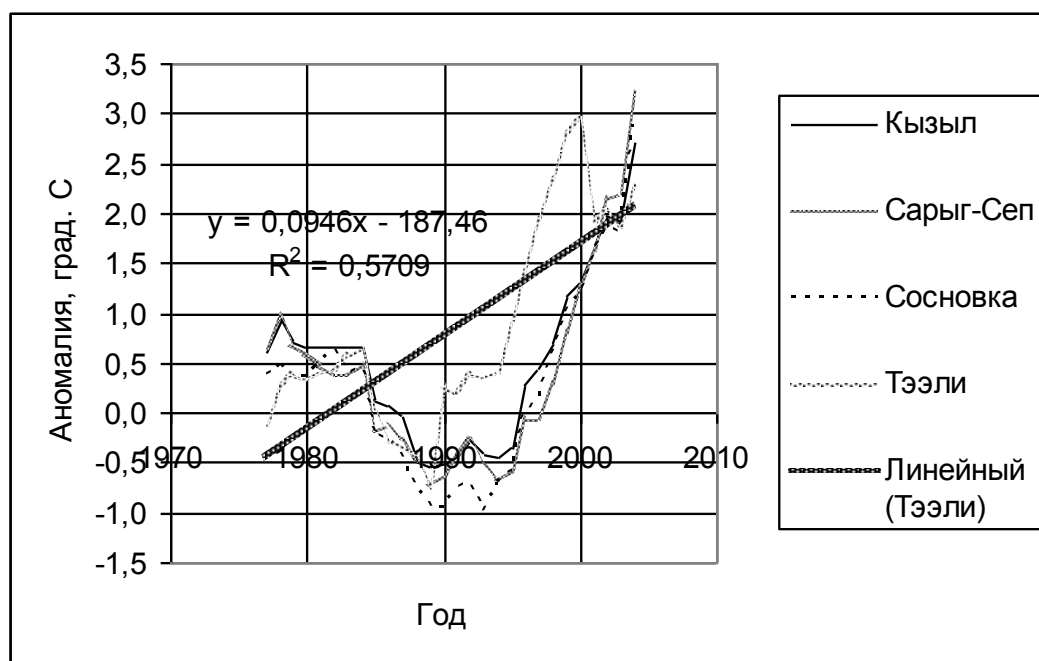


Рис. 2. Динамика аномалий абсолютных максимумов температуры воздуха на различных метеостанциях Центрально-Тувинской котловины за 1977–2004 гг. (x – фактор времени)

Из таблицы 2 следует, что тепляющее воздействие Хемчикской котловины (метеостанция Тээли) почти в 2,5 раза выше Улуг-Хемской котловины (метеостанции Кызыл, Сарыг-Сеп, Сосновка). Динамика аномалий абсолютных минимумов температуры воздуха на исследуемых метеостанциях Центрально-Тувинской котловины за 1977–2004 гг. представлена на рис. 3.

Таблица 2

Уравнения связи и параметры приращения абсолютных максимумов температуры воздуха за 1977–2004 гг.

Метеостанция	Уравнение связи	Коэффициент детерминации	Коэффициент корреляции	Приращение, °С	
				за 1 год	за 27 лет
Тээли	$y = 0,0946x - 187,46$	0,57	0,76	0,10	2,6
Кызыл	$y = 0,0405x - 80,14$	0,15	0,39	0,04	1,1
Сарыг-Сеп	$\acute{o} = 0,045\delta - 89,23$	0,14	0,38	0,05	1,2
Сосновка	$\acute{o} = 0,0487\delta - 96,6$	0,17	0,41	0,05	1,1

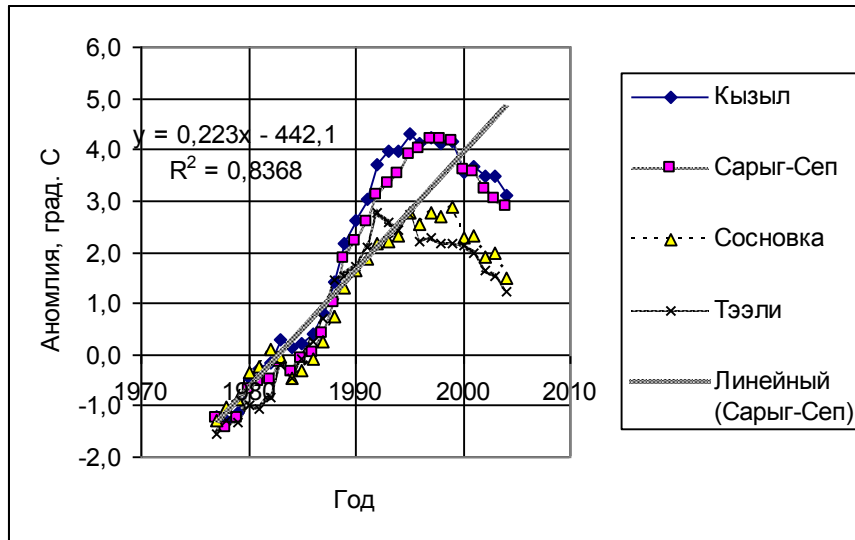


Рис. 3. Динамика аномалий абсолютных минимумов температуры воздуха на различных метеостанциях Центрально-Тувинской котловины за 1977–2004 гг.

Уравнения связи и параметры приращения абсолютных минимумов температуры воздуха за исследуемый период представлены в табл. 3.

Таблица 3

Уравнения связи и параметры приращения абсолютных минимумов температуры воздуха за 1977–2004 гг.

Метеостанция	Уравнение связи	Коэффициент детерминации	Коэффициент корреляции	Приращение, °С	
				за 1 год	за 27 лет
Тээли	$\acute{o} = 0,1446\delta - 286,88$	0,69	0,83	0,14	3,8
Кызыл	$\acute{o} = 0,2203\delta - 436,52$	0,82	0,91	0,22	5,9
Сарыг-Сеп	$\acute{o} = 0,223\delta - 442,1$	0,84	0,92	0,22	5,9
Сосновка	$\acute{o} = 0,1451\delta - 287,72$	0,78	0,88	0,15	4,1

При сравнении данных табл. 2–3 выявляются следующие закономерности: 1) скорость приращения абсолютных минимумов температуры воздуха в 3,3 раза выше абсолютных максимумов; 2) если скорость приращения абсолютных максимумов Улуг-Хемской котловины в 2,4 раза ниже Хемчикской, то абсолютных минимумов, наоборот, в 1,4 раза выше, что подчеркивает многообразие микроклиматических особенностей межгорных котловин.

Выводы

1. Потепление климата обуславливает повышение экстремумов температуры воздуха: скорость роста абсолютных минимумов более чем в три раза выше максимумов. В котловинах выявлена несогласованность закономерности динамики анализируемых показателей.
2. Прогнозируется вероятность учащения температурных аномалий воздуха (жарких периодов).

Литература

1. Андрейчик М.Ф., Чульдун А.Ф. Изменение климата в Улуг-Хемской котловине Тувинской горной области // Оптика атмосферы и океана. – 2010. – № 7. – С. 192–196.
2. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. – М., 2008. – 89 с.



УДК 622.332 (571.513)

Г.А. Демиденко, Е.В. Котенева

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

В статье представлены результаты экологического мониторинга состояния питьевой воды города Ачинска Красноярского края. Дана положительная оценка методам очистки воды на насосно-фильтрующей станции.

Ключевые слова: экологический мониторинг, водоснабжение, питьевая вода, органолептические свойства, химический состав, токсикологический состав, хлорирование.

G.A. Demidenko, E.V. Koteneva

THE ECOLOGICAL MONITORING OF THE DRINKING WATER CONDITION

The results on the ecological monitoring of the drinking water condition in Achinsk-city of Krasnoyarsk Territory are presented in the article. The positive assessment to the water purification methods at the pump filtering station is given.

Key words: ecological monitoring, water supply, drinking water, organoleptic properties, chemical composition, toxicological structure, chlorination.

Введение. Красноярский край считается водообеспеченной территорией страны. На хозяйственно-питьевые нужды населенных пунктов последние 4 года здесь используется 330–350 млн м³ воды. В качестве источников водоснабжения населенных пунктов используются лишь некоторые водотоки, в том числе река Чулым. Важнейшей проблемой водоснабжения является качество воды в водных объектах [1, 2, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17].

Несмотря на спад промышленности и сельского хозяйства, загрязнение и засорение водных объектов не снизилось, а возросло. Качество воды – это комплексное свойство воды, характеризующее ее пригодность для хозяйственного и пищевого использования, безопасность (безвредность) для человека и водных организмов, а также инертность по отношению к находящимся в контакте с водой природным минеральным и органическим компонентами.

Качество питьевой воды определяют ее составом и свойствами при поступлении в водопроводную сеть; в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети [5, 6, 10, 18]. Каждый из показателей качества воды в отдельности, хотя и несет информацию о качестве воды, все же не может служить мерой качества воды, так как не позволяет судить о значениях других показателей, хотя иногда косвенно бывает связан с некоторыми из них. Следовательно, проблема качественного приготовления питьевой воды является актуальной и имеет большое значение для жителей, в том числе и города Ачинска.

Цель исследований. Изучить качество приготовления питьевой воды, используемой в г. Ачинске.

Объекты и методы исследований. Для Ачинского района Красноярского края характерна густая гидрографическая сеть, относящаяся к системе бассейна реки Чулым. Озера расположены в долинах рек и представляют собой старицы. Грунтовые воды находятся на разной глубине от 1 до 18 м.

Водозабор в городе Ачинске осуществляется гидротехническими сооружениями Глинозёмного комбината из реки Чулым. Вода проходит полный цикл водоподготовки. Комплекс водоочистных сооружений и обеззараживающие установки имеются на Глинозёмном комбинате. Остальные водопроводы водоочистных сооружений имеют подземный забор, а обеззараживающих установок не имеют.

В результате работы насосно-фильтровой станции города Ачинска происходит забор воды из реки Чулым. Перед подачей потребителю, вода проходит несколько стадий приготовления, в результате которых она должна приобретать благоприятные свойства. Пробы воды [20] отбирали в местах водозабора перед поступлением в насосно-фильтрующую станцию и после нее. Место и частота отбора проб регламентированы ГОСТ2874-82. "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством". При проведении исследований использовались стандартные основные методы экологического мониторинга за состоянием питьевой воды [19]. Исследования воды проводились в мае-сентябре 2012 года. Контроль воды осуществлялся до входа её в очистительные сооружения и после выхода. Под термином «хлорирование» подразумевается процесс, в котором хлор в том или ином виде взаимодействует с органическими и неорганическими веществами, металлами, растворимыми в воде, образуя соответствующие хлорпродукты в форме индивидуальных соединений или их смесей. Термин «активный хлор» характеризуют окислительную способность хлора, проявляющуюся при дезинфекции в водной среде.

Результаты исследований и их обсуждение. Основным сырьем для приготовления питьевой воды является вода реки Чулым. Химический состав воды представлен в таблице.

**Состояние органолептических свойств и химико-токсикологического состава воды
г. Ачинска с 2010 по 2012 г.**

Показатель	Единица измерения	Забор проб						Норматив
		до очистки			после очистки			
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	
Органолептические свойства								
Цветность	ЕМФ	2,7	2,8	2,6	2,4	2,5	2,3	2,6
Мутность	ЕМФ	5	6	7	2	2,1	2,2	7
Запах	Балл	1	1	1	2	2	2	2
Привкус	Балл	1	1	1	2	2	2	2
Химический состав								
рН	ед. рН	8,04	7,84	7,82	7,61	7,92	7,68	9
Жёсткость	мг-эв/л	7,2	6,4	6,85	6,8	6,3	6,45	7
Хлориды	мг/л	402	387	385	617	541	525	350
Сульфаты	мг/л	652	586	527	592	522	423	500
Фосфаты	мг/л	0,24	0,17	0,12	0,17	0,07	0,06	0,05
Токсикологический состав								
Алюминий	мг/л	0,36	0,22	0,19	0,32	0,17	0,14	0,5
Железо	мг/л	0,207	0,184	0,158	0,187	0,1	0,1	0,1
Медь	мг/л	0,003	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Нитрит	мг/л	0,09	0,07	0,05	0,07	0,05	0,03	0,08
Нитрат	мг/л	42,1	32,2	29,7	39,2	31	21,4	40
Цинк	мг/л	0,63	0,39	0,41	0,39	0,27	0,25	0,5
Марганец	мг/л	0,1	0,07	0,03	0,06	0,03	0,02	0,01
Активный хлор	мг/л	0,37	0,34	0,3	0,050	0,47	0,41	0,2

Анализ данных таблицы показывает, что наибольшее превышение **фосфатов** (по отношению к ПДК) наблюдается в 2010 г. до очистки в 5 раз, после очистки – в 0,3 раза. Минимальное превышение в 2012 г. до очистки составляет 3 раза, после очистки 0,1 раза. Максимальное превышение ПДК в 2010 г. можно объяс-

нить природными катаклизмами. Максимальное превышение **концентрации меди** (по отношению к ПДК) наблюдается в 2010 г. и составляет до очистки в 3 раза, после очистки – в 1 раз. В 2012 г. превышение по меди не обнаружено. Изменение концентрации **марганца** в воде за взятый период показывает, что наибольшее превышение ПДК до очистки наблюдается в 2010 г. в 10 раз, после очистки – в 6 раз. Наименьшее содержание ПДК наблюдается в 2012 г. и составляет превышение до очистки 3 раза, после очистки – в 0,5 раза. Такое большое содержание марганца в воде до очистки можно объяснить расположением недалеко от реки марганцевого рудника. Более наглядно эта информация представлена на рис. 1.

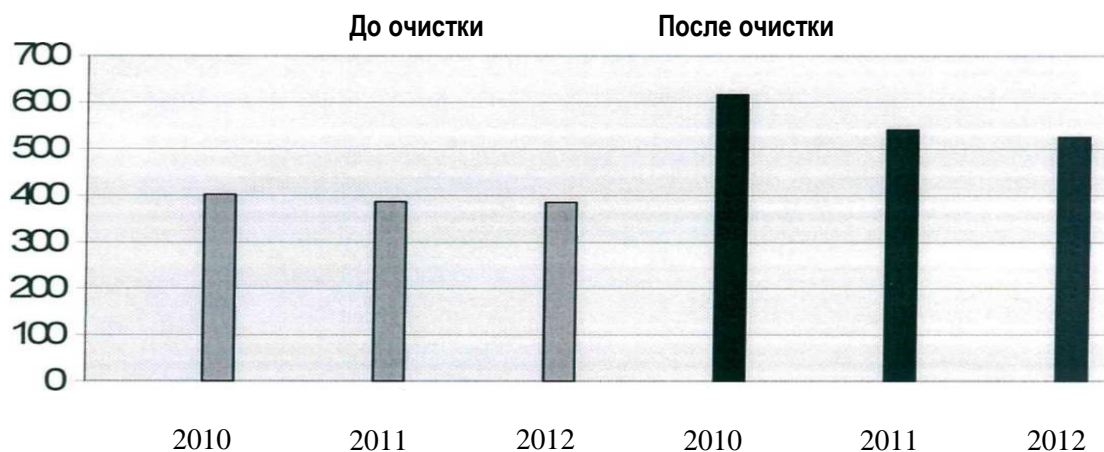


Рис. 1. Концентрация хлоридов в воде (до и после очистки)

Из данных, приведенных на рис. 1, видно, что до очистки концентрация **хлоридов** в воде максимально превышает ПДК в 2010 г. в 0,52 раза, минимально в 2012 г. в 0,37 раза. После очистки концентрация хлоридов еще больше превышает ПДК в 2010 г. в 1,6 раза, в 2012 г. – в 0,75 раза. Это можно объяснить тем, что в процессе приготовления питьевой воды для обеззараживания применяется жидкий хлор. На рис. 1 прослеживается уменьшения концентрации хлоридов за период с 2010 по 2012 г. Содержание **сульфатов** в исследуемой воде показано на рис. 2.

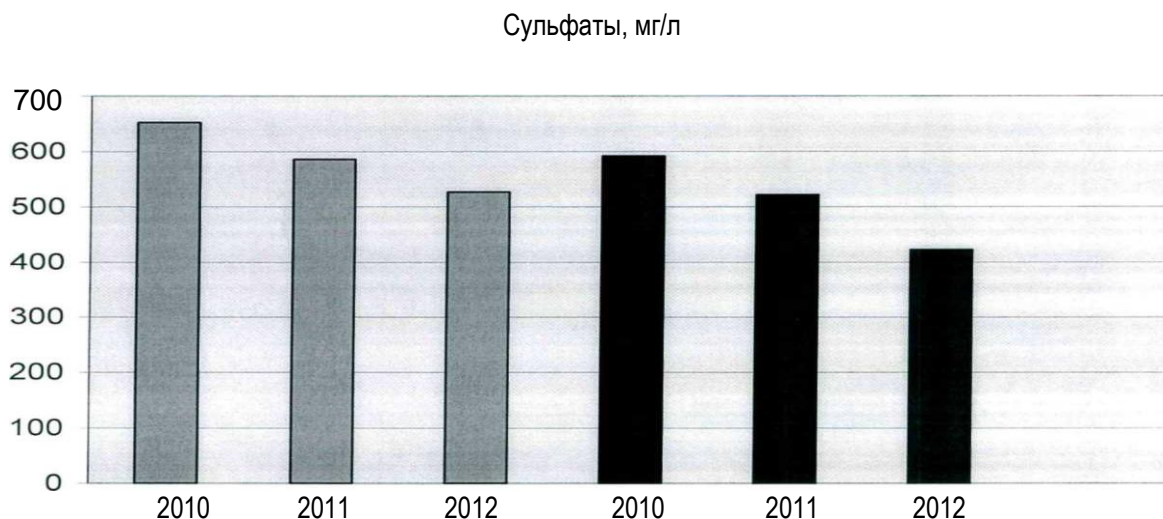


Рис. 2. Концентрация сульфатов в воде (до и после очистки)

Анализируя данные рис. 2, можно отметить значительное превышение концентрации сульфатов по отношению к ПДК в 2010 г. как до очистки, так и после очистки. До очистки ПДК превышено в 0,5 раза, после очистки – в 0,2 раза. Незначительное превышение ПДК наблюдается в 2012 г. до очистки в 0,2 раза, а после очистки ниже ПДК. Максимальное превышение ПДК 2010 г. можно объяснить аварийными выбросами предприятий, находящихся выше водозаборной зоны. Концентрация **активного хлора** в воде представлена на рис. 3.

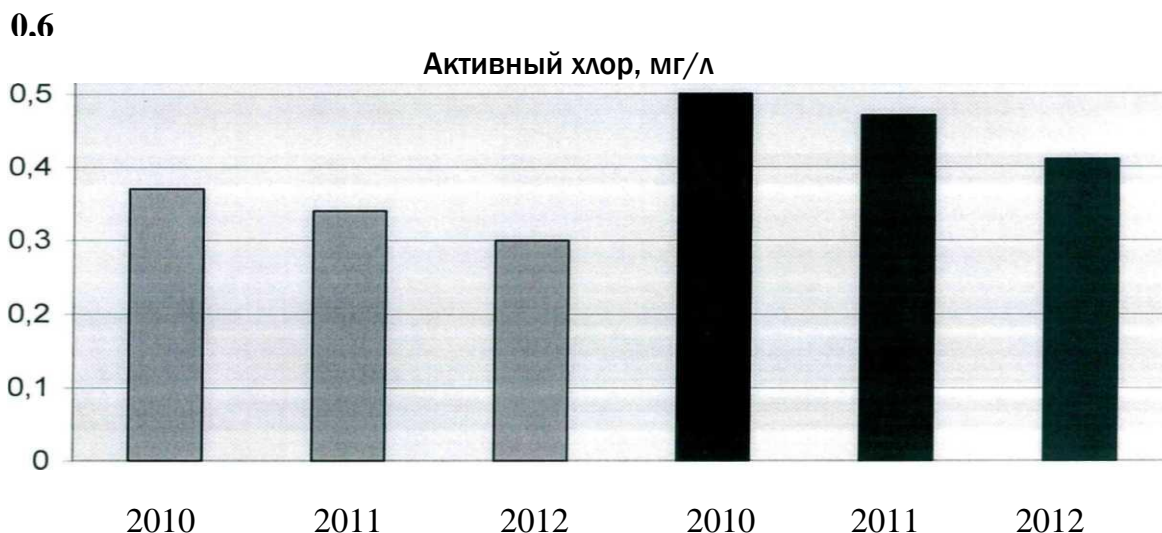


Рис. 3. Концентрация активного хлора в воде (до и после очистки)

Из рисунка 3 видно, что максимальное содержание активного хлора наблюдается в 2010 г. и составляет до очистки превышение в 1,7 раза, после очистки в 2–3 раза. Минимальное содержание в 2012 г. превышено до очистки в 1 раз, после очистки – в 2 раза. Увеличение концентрации активного хлора после очистки можно объяснить применением жидкого хлора для обеззараживания.

На протяжении рассматриваемого периода наблюдается повышенное содержание цветности, мутности, хлоридов, сульфатов, фосфатов, меди, марганца, активного хлора. В 2012 году происходит снижение этих показателей в воде по сравнению с 2010 и 2011 гг. Это можно объяснить ожесточением контроля на производстве за сбросами, введением новых технологий по очистке сбросов и более жестких штрафных санкций за несоблюдением санитарно-гигиенических требований.

Выводы

1. В результате проведенных исследований было установлено, что в 2012 г. питьевая вода, подаваемая на город Ачинск, соответствует норме, за исключением некоторых показателей: по хлоридам ПДК превышено в 1,6 раза, по сульфатам – в 0,2, по фосфатам – в 0,3, по марганцу – в 0,5, по активному хлору – в 2 раза.

2. Концентрация показателей качества воды в городе Ачинске после очистки снижается. Применение существующих методов очистки позволяет достигнуть определенного результата качества питьевой воды. Работу насосно-фильтрующей станции можно оценить на «удовлетворительно».

Литература

1. Беккер А.А. Охрана и контроль загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 286 с.
2. Водин В.Г. Очистка питьевой воды. – М., 1983. – 294 с.
3. Гончарук В.В., Путанченко Н.Г. Современное состояние проблемы обеззараживания воды // Химия и технология воды. – 1997. – № 5. – С. 51.
4. Кальюин В.Н. Промышленная экология. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 241 с.
5. Качин С.В. Аналитический контроль объектов окружающей среды. – Красноярск: Изд-во КГУ, 2000. – 36 с.
6. Кирова С.М. Очистка природных и сточных вод. – Казань: КазИСИ, 1982 – 453 с.
7. Поверхностные воды как источник питьевого водоснабжения населенных пунктов Красноярского края // Проблема использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. – Красноярск: КНИИГиМС, 1999. – 260 с.
8. Корпачев Б.П. Водные ресурсы и основы водного хозяйства. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2011. – 219 с.
9. Кутырин И.М. Охрана водных объектов от загрязнения (Шаги ускорения). – Л.: Гидрометеиздат, 2000. – 40 с.

10. *Линевич С.Н.* Очистка природных и сточных вод. – Новосибирск: НПИ, 2005. – 80 с.
11. *Лозановская И.Н., Михура Б.И., Озиранский Л.С.* Голубое богатство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 250 с.
12. *Лосев К.С.* Вода. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 212 с.
13. *Мазаев Б.Т.* Контроль качества питьевой воды. – М.: Колос, 1999. – 168 с.
14. Перечень методик, внесенных в Государственный реестр методик КХА. Ч. 1. Количественный химический анализ воды. – М., 1999. – 34 с.
15. *Ревелл П., Ревелл Ч.* Среда нашего обитания. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха. – М.: Мир, 1995. – 253 с.
16. *Семин В.А.* Основы рационального водопользования и охраны водной среды. – М.: Высш. шк., 2001. – 320 с.
17. Федеральная целевая программа «Обеспечение населения России питьевой водой // Экос-информ. – 2001. – № 4. – С. 27.
18. *Хофман М.Л., Голлаган А.А.* Гидрохимические исследования распределения загрязнений рек, подземных вод и качества питьевой воды // Химия и технология воды. – 1999. – № 1. – С. 17.
19. ГОСТ 3351-74. Определение органолептических свойств. – М., 1974.
20. ГОСТ РФ 51592 – 2000. Вода. Общие требования к отбору проб. – М., 2000.



УДК 595. 781

Л.Е. Сасова, Л.А. Федина

РАСТЕНИЯ-ИНДИКАТОРЫ СРОКОВ ЛЁТА БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA, DIURNA) В УССУРИЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В статье приведены 11 видов сосудистых растений, у которых фенологическая фаза цветения совпадает со сроками лёта Lepidoptera, Diurna. Выявленные виды многолетников являются индикаторами сроков лёта у 9 фоновых видов дневных чешуекрылых в Уссурийском заповеднике.

Ключевые слова: фоновые виды, растения-индикаторы, булавоусые чешуекрылые, фенология, Уссурийский заповедник.

L.E. Sasova, L.A. Fedina

PLANT-INDICATORS OF THE FLYING PERIODS OF RHOPALOCERA LEPIDOPTERANS (LEPIDOPTERA, DIURNA) IN THE USSURI RESERVE

11 species of vascular plants which flowering phenological stage coincides with the flying periods of Lepidoptera, Diurna are presented in the article. The revealed perennial species are the flying period indicators in 9 background species of the day lepidopterans in the Ussuri reserve.

Key words: background species, plant-indicators, rhopalocera, lepidopterans, phenology, Ussuri reserve.

Введение. Сохранение биологического разнообразия и организация природоохранных мероприятий немыслимы без знания закономерностей сезонных изменений на Земле. В рамках программы «Летописи природы» осуществление экологического мониторинга включено в число приоритетных задач заповедников. Наблюдения за растениями и насекомыми, в частности булавоусыми чешуекрылыми, являются составной частью мониторинга.

Заповедник «Уссурийский» входит в состав Амуро-Уссурийского климатического района умеренной зоны. Черты муссонного климата, характерного для Восточной Азии, проявляются здесь в полной мере. Основная особенность климата заповедника заключается в том, что устойчивое проникновение по долинам рек влажных масс воздуха имеет температуру на 10 градусов выше обычного муссона и приносящего с собой большое количество осадков [3]. За наблюдаемый период (1998–2012 гг.) среднегодовая температура воздуха составила 4,1°C, при минимальной 3,3°C (2005 г.) и максимальной 4,9°C (2007 г.). Устойчивый переход температуры воздуха в сторону положительных температур отмечен 9 марта 2002 г. и максимальный

17.04. 2000 г. Сумма атмосферных осадков за это время колебалась от 452,1 (2003 г.) до 1004,7 мм (2000 г.) при норме 750 мм. Для каждой территории характерны свои сезонные явления и определённые календарные сроки их наступления. По годам эти сроки непостоянны. Систему знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки, называют фенологией [20]. Результаты фенологических исследований применяют в народном хозяйстве: сельском, рыболовном, охотничьем, здравоохранении.

В фенологии процесс развития описывается датами наступления определённых стадий или установленных по внешнему проявлению фаз. Во время наблюдения за сезонными явлениями иногда обнаруживается совпадение сроков появления насекомых со сроками развития растений, с которыми они не связаны пищевыми отношениями. Так, например, яйцекладка капустной мухи совпадает со временем зацветания конского каштана, лёт бабочки лугового мотылька – с началом цветения белой акации [5]. Поэтому такие сезонные явления, наступление которых используется в качестве указателя вероятного срока наступления других сезонных явлений, называются фенологическими индикаторами. Для индикационных целей отбираются явления, которые легко поддаются наблюдению, и сроки наступления которых определяются с высокой точностью [11]. Фенологические индикаторы могут выполнять сигнальную и прогнозную функции.

Первые фенологические наблюдения за растениями и булавоусыми чешуекрылыми в Уссурийском заповеднике были начаты в 30-е годы прошлого столетия [4]. Постоянные феномаршруты в заповеднике стали проводить с 1974 года, с началом ведения «Летописи природы». Первые результаты исследований опубликованы в работах [18, 19]. Однако взаимоотношения насекомых и растений, играющих большую роль в биогеоценозах и выступающих в качестве биотических факторов среды, изучены ещё недостаточно полно. В настоящей статье рассматривается наиболее ярко выраженная, сравнительно легко поддающаяся наблюдению фенологическая фаза развития у растений – цветение (начало, кульминация (массовое) и конец). Данную фазу, синхронно совпадающую со сроками лёта булавоусых чешуекрылых, также можно разделить на фазы развития: появление первых, вылет, момент активности, массовое появление, массовый лёт (происходит спаривание, откладка яиц) и исчезновение, конец лёта, последняя встреча.

Цель исследований. Изучение населения булавоусых чешуекрылых и выявление растений-индикаторов их сроков лёта.

Задачи исследований. Установить синхронность периодов лёта фоновых видов *Diurna* с цветением растений. Выявить виды сосудистых растений, которые служат наиболее точными индикаторами. Провести анализ температурного фактора, оказывающего влияние на взаимосвязи между сроками лёта имаго булавоусых чешуекрылых и фенофазой цветения у растений.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в течение 1998–2012 гг. в долине р. Комаровка на стационарном участке Комаровского лесничества Уссурийского заповедника. Кроме заповедного массива, наблюдения вели на сопредельной территории в Уссурийском районе в окрестностях с. Каймановка, прилегающей к восточной стороне заповедника и расположенной на землях учебно-опытного лесхоза Приморской сельскохозяйственной академии. Район исследований относится к поясу хвойно-широколиственных лесов и охватывает фаунистические комплексы амуро-уссурийского ландшафтного района. Стационарные маршруты охватывают следующие типы леса: кедровый кленово-лещинно-грабовый разнотравный, кедровый с ильмом японским и ясенем маньчжурским осоково-крупнопоротниковый, кедровый с ясенем маньчжурским рябинниково-таволговый папоротниково-разнотравный [6]. Фенологические наблюдения за растениями были выполнены по методике И.Н. Бейдеман [2]. Названия растений даны по последним флористическим сводкам [16]. Фенологические учёты проводили ежегодно подекадно, начиная с конца марта по октябрь, т.е. до установления отрицательных или низких положительных температур, не допускающих активность имаго. Для выявления фоновых видов использовали метод количественных учётов имаго [12]. Многочисленные виды вместе с обычными отнесены к фоновым, т.е. обилие которых составляло не менее 1 особи за 1 ч учёта. Статистическая обработка фенологических данных проведена по методам Добровольского и Малкова [5, 13]. Номенклатура булавоусых чешуекрылых приведена по справочнику и каталогу чешуекрылых (Lepidoptera) России [7, 8]. В работе использованы показатели станции Г-1 «Приморской», расположенной в непосредственной близости от заповедной границы.

Результаты исследований и их обсуждение. В Уссурийском заповеднике обнаружено 168 видов булавоусых чешуекрылых. Из них на протяжении более чем 70 лет в фоновый состав бабочек вошли 49 видов (29 %). Доминирующее положение среди них занимали хвостоносец Маака (*Achillides maackii* Men.), переливница Шренка (*Amuriana schrenckii* Men.), многоцветница эль-белое (*Nymphalis L.-album* Esp.) и др. [14, 15].

В настоящее время флора Уссурийского заповедника представлена 882 видом сосудистых растений, которые относятся к 490 родам из 109 семейств. Для заповедной флоры отмечено 11 самых крупных се-

мейств по числу видов, содержащих 52,6 % всего состава флоры, что характерно для неморальных флор юга российского Дальнего востока (РДВ) [2, 17].

Анализ многолетних наблюдений за булавоусыми чешуекрылыми и растениями в заповеднике и на сопредельной территории показал, что сроки лёта некоторых видов дневных бабочек совпадают с фенологической фазой – цветением растений.

Выявлено 11 видов сосудистых растений из 7 семейств, у которых цветение синхронно лёту фоновых видов дневных бабочек (табл.). Наиболее представительным оказалось семейство (Rosaceae), в него вошло 3 вида. Во флоре заповедника это семейство находится на четвёртом месте, как наиболее крупное, в него входит 51 вид растений [2]. Из семейств Liliaceae и Ranunculaceae отмечены по два вида растений, а остальные 4 семейства представлены одним видом. Растения вышеназванных семейств являются многолетниками. Среди них отмечаются как травянистые растения (*Lilium distichum* Nakai, *Adonis amurensis* Regel et Radde, *Lychnis fulgens* Fisch., *Fritillaria ussuriensis* Maxim., *Caltha silvestris* Worosch, *Fragaria orientalis* Losinsk., *Galium paradoxum* Maxim.), так и кустарники (*Acer barbinerve* Maxim., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Spiraea salicifolia* L.), и полукустарник (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.). В заповеднике и на сопредельной территории эти растения встречаются часто, повсеместно, однако такие виды, как *Galium paradoxum* и *Fritillaria ussuriensis*, занесены в Красную книгу Приморского края [10] и Красную книгу Российской Федерации [9].

Установлена взаимосвязь сроков лёта у 9 фоновых видов дневных бабочек из трёх семейств (Nymphalidae, Papilionidae, Satyridae) с фазами цветения растений. По числу видов наиболее многочисленными являются семейство Nymphalidae (5 видов) и по два вида из семейств Papilionidae и Satyridae. Среди них встречаются яркие, характерные представители южно-уссурийской фауны хвойно-широколиственных лесов: *Amuriana schrenckii*, *Ninguta schrenckii* Men., *Achillides maackii*, а также эндемичные и реликтовые виды – *Luhedorfia pucilo* Ersh., *Erebia wanga* Brem., *Aldania raddei* Brem., и широко распространённые по всей умеренной Евразии виды – *Araschnia levana* L., *Nymphalis L.-album*, *Argynnis raphia* L.

При анализе многолетних наблюдений нами было выявлено 4 группы Diurna и растений, у которых в фенологическом аспекте наиболее совпадают сроки лёта и цветения.

Первая группа характеризуется высоким уровнем синхронности начала лёта бабочки с начальным цветением растения. Она включает в себя такие виды булавоусых чешуекрылых и растений, как бархатница Шренка (*Ninguta schrenckii*) и хвостоносец Маака (летн.Ф.) (*Achillides maackii*) с лилией двурядной (*Lilium distichum*); перламутровка пафия, или большая лесная (*Argynnis raphia*) с свободноягодником колючим, элеутерококком (*Eleutherococcus senticosus*); переливница Шренка (*Amuriana schrenckii*) с рябинником обыкновенным (*Sorbaria sorbifolia*) и таволгой иволистной (*Spiraea salicifolia*) (табл.).

Синхронность сроков лёта дневных бабочек с цветением растений

Вид	Средняя многолетняя		Крайние отклонения			
			Ранние		Поздние	
	Н	М	Н ¹	М ¹	Н ²	М ²
1	2	3	4	5	6	7
<i>Ninguta schrenckii</i> <i>Lilium distichum</i>	19.07 19.07		8.07.2010		27.07.2009 25.07.2011	
<i>Achillides maackii</i> (летн. Ф.) <i>Lilium distichum</i>	19.07 19.07		14.07.2004, 2008 8.07.2010		26.07.2007 25.07.2011	
<i>Argynnis raphia</i> <i>Eleutherococcus</i> <i>senticosus</i>	11.07 11.07		26.06.2009 4.07.2007		8.08.2005 21.07.1999	
<i>Amuriana schrenckii</i> <i>Sorbaria sorbifolia</i>	6.07 3.07		29.06.2010 10.06.2010		11.07.2011 12.07.1999	

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
Amuriana schrenckii Spiraea salicifolia	6.07 1.07		29.06.2010 10.06.2009		11.07.2001, 2011 24.07.2011	
Nymphalis l – album Adonis amurensis.	31.03	31.03	11.03.1998	13.03.1998	13.04.2000	12.04.2006, 2010
Achillides maackii (летн. Ф.) Lychnis fulgens	19.07	12.07	14.07.2004 2008	19.06.2012	26.07.2007	28.07.1999
Achillidts maackii (весен.ф.) Fritillaria ussuriensis	12.05	12.05	5.05.1998	6.05.1998, 2002	20.05.2000,2005	20.05.2000,20 10
Luehdorfia puziloi Caltha silvestris		1.05 1.05		16.04.2008 22.04.2008		10.05.2000 11.05.2006
Araschnia levana (весен. Ф.) Acer barbinerve		28.05 28.05		13.05.2008 15.05.1998		15.06.2004 14.06.2005

*Н¹ – начало лета; М¹ – массовый лёт дневных бабочек; Н² – начало цветения; М² – массовое цветение растений (1998–2012 гг.)

Состав второй группы с разницей 3–7 дней также определяется совпадением появления первых бабочек с фенологической фазой массового цветения растений. К ним относятся многоцветница эль-белое (*Nymphalis L.-album*) с адонисом амурским (*Adonis amurensis*) (рис. 1–2); хвостоносец Маака (летн. Ф.) с зорькой сверкающей (*Lychnis fulgens*); хвостоносец Маака (весен. Ф.) с рябчиком уссурийским (*Fritillaria ussuriensis*). В третьей группе отмечены виды бабочек, у которых массовый лёт совпадает с массовым цветением растения. Эта закономерность выявлена у людорфии Пуцилло (*Luehdorfia puziloi*) с калужницей лесной (*Caltha silvestris.*), у пестрокрыльницы изменчивой (весен. Ф.) (*Araschnia levana*) с клёном бородчатонервным (*Acer barbinerve*).



Рис. 1. *Nymphalis L.-album* в весенний период



Рис. 2. *Adonis amurensis* в начале цветения

К четвёртой группе мы отнесли дневных чешуекрылых, у которых на протяжении всего периода наблюдений сроки лёта имаго (начало, массовый и конец) полностью совпадают с фенологической фазой цветения у растений. К ним относятся чернушка Ванга (*Erebia wanga*) с земляникой восточной (*Fragaria orientalis*) и пеструшка Радде (*Aldania raddei*) с подмаренником удивительным (*Galium paradoxum* Maxim.) (рис. 3–4).

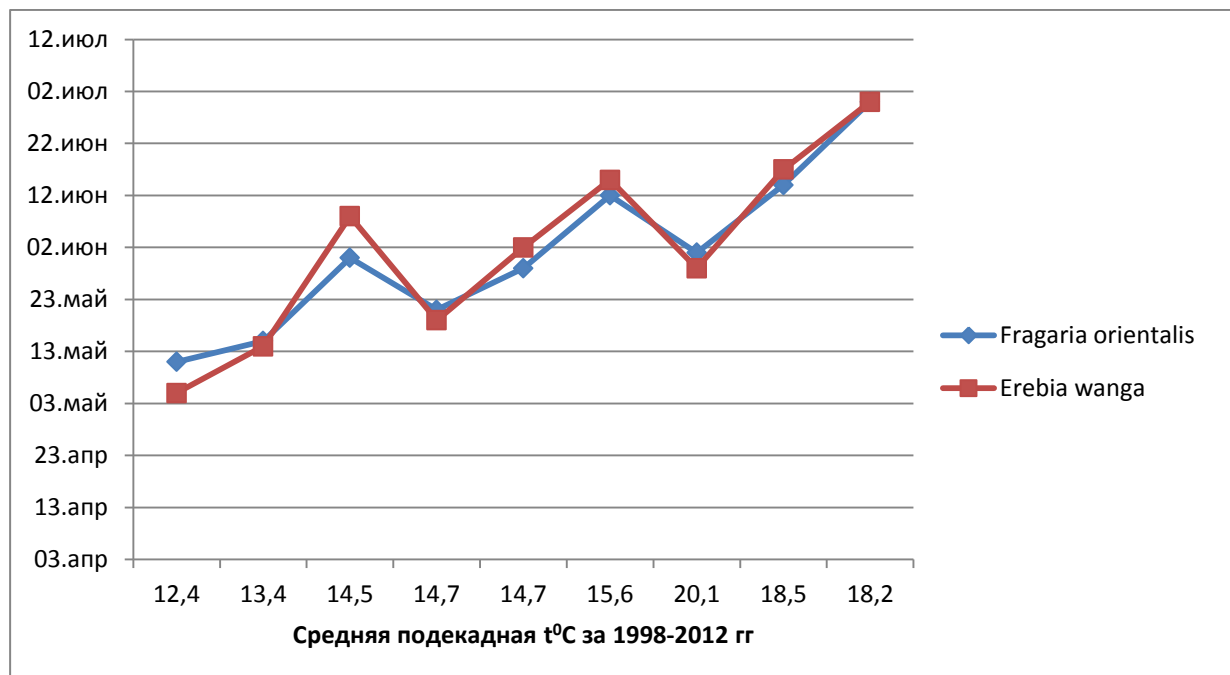


Рис. 3. Синхронность сроков лёта бабочки (*Erebia wanga*)

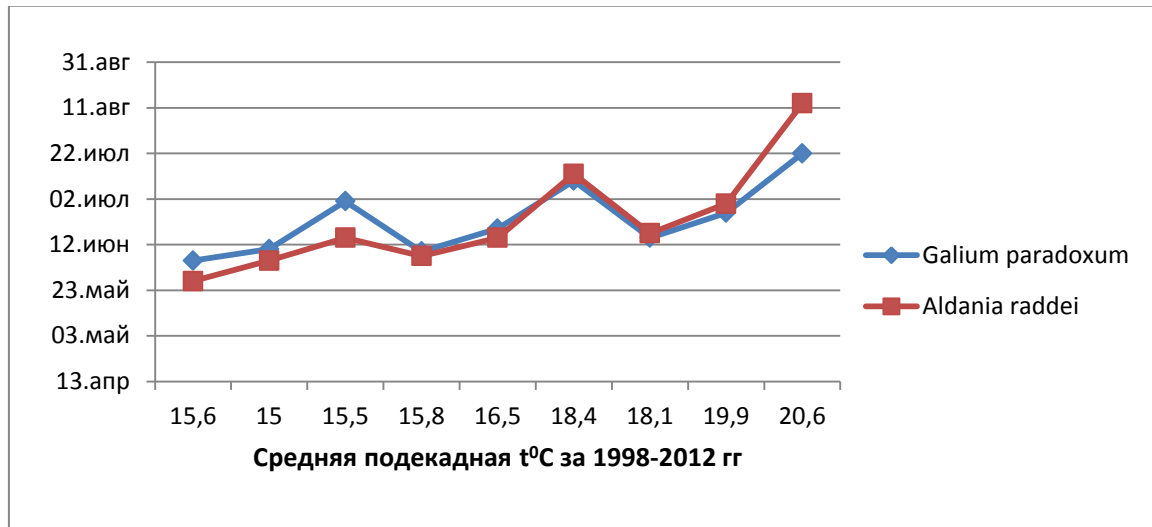
с фенологическими фазами цветения *Fragaria orientalis*

Рис. 4. Синхронность сроков лёта бабочки (*Aldania raddei*) с фенологическими фазами цветения *Galium paradoxum*

Многолетняя подекадная синхронность сроков лёта бабочек и развития растений, отнесённых к четвёртой группе, заметно варьирует в зависимости от видов и температурных показателей, соответствующих их срокам лёта и цветения. Например, сроки лёта у чернушки Ванга и цветение земляники восточной ограничены температурным диапазоном, имеющим минимальную температуру 12,4°C, а максимальную 18,2°C, заметно отличаются от температурных показателей сроков лёта пеструшки Радде и фазы цветения подмаренника удивительного. Колебания крайне ранних и наиболее поздних сроков лёта и фаз цветения растений обусловлены биологическими особенностями этих видов. На основании проведённых исследований, выявлено, что виды растений, вошедшие в эту группу, являются более точными индикаторами сроков лёта чернушки Ванга и пеструшки Радде.

Выводы

1. Таким образом, установлено синхронное совпадение сроков лёта у 9 фоновых видов *Diurna* из трёх семейств с фазами цветения сосудистых растений у 11 видов из 7 семейств.
2. Наиболее точными растениями-индикаторами сроков лёта двух видов булавоусых чешуекрылых являются земляника восточная и подмаренник удивительный.
3. Колебания крайне ранних и более поздних сроков лёта и фаз цветения растений обусловлены биотическим и абиотическим факторами. Сроки лёта у чернушки Ванга и фаза цветения земляники восточной ограничены температурным диапазоном, имеющим минимальную температуру 12,4°C и максимальную 18,2°C, заметно отличающийся от температурных показателей сроков лёта пеструшки Радде и фазой цветения подмаренника удивительного.

Авторы статьи выражают особую благодарность ведущему инженеру Уссурийского заповедника Н.Г. Петренко за оформление и форматирование научных материалов.

Литература

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 155 с.
2. Безделева Т.А., Федина Л.А. Сосудистые растения // Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 79–134.
3. Растительный и животный мир Уссурийского заповедника /Г.Ф. Бромлей, Н.Г. Васильев, С.С. Харкевич [и др.]. – М.: Наука, 1977. – 173 с.

4. Материалы к флоре заповедника Горнотаёжной станции ДВО АН СССР / Д.П. Воробьёв, Г.Э. Куренцова, З.И. Лучник [и др.] // Тр. Горнотаёжной станции ДВФ АН СССР. – 1936. – Т. 1. – С. 63–2.
5. Добровольский Б.И. Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 231 с.
6. Жабько Е.В. Классификация и координация лесной растительности Уссурийского заповедника // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – Вып. 53. – С. 123–149.
7. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna)/под ред. С.Ю. Синёва. – М., 2008. – 424 с.
8. Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России. – Екатеринбург, 1995. – 202 с.
9. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток, 2008. – 688 с.
10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 855 с.
11. Краткая программа фенологических наблюдений за насекомыми. Европейская часть лесной зоны. – Л., 1961. – 48 с.
12. Кузякин А.П., Мазин Л.Н. Количественные учёты булавоусых для биогеографических целей // Девятый съезд Всесоюзного энтомологического общества. – Киев: Наукова думка, 1984. – С. 268.
13. Малков П.Ю. Количественный анализ биологических данных: учеб. пособие. – Горно-Алтайск, 2005. – 60 с.
14. Мартыненко А.Б., Сасова Л.Е. Население дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) государственного природного «Уссурийский» имени В.Л. Комарова / под ред. Е.С. Равкина. – Владивосток, 2010. – 212 с.
15. Сасова Л.Е., Федина Л.А. Трофические связи гусениц булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) в Уссурийском заповеднике // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 11. – С. 168–175.
16. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. /под ред. С.С. Харкевича. – СПб.: Наука, 1996.
17. Федина Л.А. Флористические находки в заповеднике «Уссурийский» ДВО РАН // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 12. – С. 37–40.
18. Федина Л.А., Сасова Л.Е. Календарь природы Уссурийского заповедника // Фенологические явления в Приморье. – Владивосток, 1984. – С. 117–125.
19. Федина Л.А., Сасова Л.Е. Мониторинговые исследования в Уссурийском заповеднике // Самарская Лука. – Самара, 2004. – С. 99–107.
20. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.



УДК 591.5: 599. 742.2 (571. 56-13)

В.Т. Седалищев, В.А. Однокурцев

К ЭКОЛОГИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (URSUS ARCTOS L., 1758) В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Авторами статьи изучены экология и современное состояние численности бурого медведя в Южной Якутии. Выявлено, что основным местообитанием зверя являются долины и поймы горных рек, где есть небольшой ассортимент кормов. Плодовитость породы составляет 1,82 медвежонка на одну рожающую самку, численность находится в пределах 3000–3500 голов.

Ключевые слова: Южная Якутия, бурый медведь, экология, численность.

V.T. Sedalishchev, V.A. Odnokurtsev

TO THE ISSUE OF THE BROWN BEAR (URSUS ARCTOS L., 1758) ECOLOGY IN THE SOUTH YAKUTIA

The ecology and the modern state of the brown bear number in the South Yakutia are studied by the authors of the article. It is revealed that the main animal habitats are the valleys and the mountain river flood plains where there is little range of forage. The copiousness of breed makes 1,82 bear cubs per one parous female, number is in the limits of 3000–3500 heads.

Key words: South Yakutia, brown bear, ecology, number.

Введение. Южные районы Якутии (Усть-Майский, Нерюнгринский и Алданский) занимают Алданское плоскогорье, опоясанное с юга Становым хребтом и частично Лено-Алданским плато. Общая площадь реги-

она составляет 35099,8 тыс. га, площадь, покрытая лесом, – 27239,2 тыс. га. Лесистость южных районов составляет 77,6 %. Основная лесобразующая порода – даурская лиственница – занимает 70,7 % лесопокрытой площади. Между тем в условиях интенсивного освоения природных ресурсов в регионе, таких, как строительство железной дороги, прокладка нефтепровода ВСТО – Тихий Океан (Алданский и Нерюнгринский районы), антропогенный фактор не может не сказаться на диких животных. Поэтому дальнейшее изучение экологии бурого медведя (в частности, Южной Якутии) становится актуальной и неотложной задачей.

Актуальность исследований. Экология бурого медведя Южной Якутии изучена недостаточно [1, 11, 15, 17, 21]. Имеющиеся публикации освещают только некоторые стороны экологии этого зверя. Отсутствуют данные по плодовитости, половой и возрастной структуре, гельминтофауне, плотности и численности медведя, обитающего на территории Южной Якутии.

Цель исследований. Изучение экологии и современного состояния численности бурого медведя Южной Якутии.

Задачи исследований. Изучить распространение, численность и характер биотопического распределения, сезонные миграции, сезонную изменчивость питания, структуру и численность популяции, заражённость эндопаразитами, поведение бурого медведя.

Материалы и методы исследований. С 1985 по 2012 г. нами проводился сбор материала по экологии медведя, обитающего на территории Южной Якутии. Кроме полевых данных, были использованы ведомственные материалы МСХ, МЛХ, Управления охотничьего хозяйства при Совете Министров ЯАССР, Якутского отделения ВНИИОЗ, опросные (250 охотников) и анкетные сведения (n=1580). Охотникам рассылались анкеты, в которых были вопросы, касающиеся наименования и размера участка, времени нахождения охотника на участке, сведений об урожаях кормов, количества медведей на участке, времени залегания в берлогу, времени выхода из берлоги, соотношения медведей по полу и возрасту, числа медвежат в выводке. Изучение среды обитания, сбор и анализ 340 экскрементов по медведю проводили по Г.А. Новикову [12], а учёт численности медведя – по следам на радиальных маршрутах (10 км по прямой, или 15 км по замкнутой линии), при этом измеряли встреченные следы медведей [4]. Восемь медведей были исследованы на заражённость эндопаразитами.

Результаты исследований и их обсуждение. *Распространение.* Практически повсеместно медведь обитает в лесных массивах бассейна реки Алдан (правый приток р. Лена протяжённостью 2273 км). Алдан [5] берёт начало на северном склоне Станового хребта, течёт по Алданскому нагорью. Принимает 275 притоков каждый длиной более 10 км.

Местообитания. Биотопическое распределение медведя по всему ареалу в Якутии почти одинаково и придерживается в основном долин и пойм многочисленных горных рек и речек. Однако в Южной Якутии он предпочитает склоны гор с зарослями кедрового стланика и древостои с кедром. С момента выхода из берлог зверь много перемещается в поисках корма на освободившихся от снега распадках или склонах гор, где бывает много вытаявшей прошлогодней брусники и травянистой растительности. В таких местах при наличии достаточного корма медведь может долго задерживаться. Иногда на таких участках могут концентрироваться от 3 до 5 зверей, такие временные скопления могут встречаться и у падали (погибшие в зимний период копытные – лось и олень). Здесь чётко проявляется иерархическое отношение зверей: крупные самцы отгоняют более мелких и даже самок с молодыми. С оттаиванием снега часть медведей спускаются в долины рек, на пойменные угодья – берега рек, проток, озёр, болота, а другие звери перемещаются по мелким боковым притокам рек. В конце лета медведи перемещаются к богатым кормами ландшафтам – плодоносящим ягодникам и зарослям кедрового стланика.

Сезонные переколёвки медведей в регионе при наличии богатой кормовой базы незначительны и это связано с тем, что в условиях горной тайги звери очень привязаны к индивидуальным участкам и могут обитать на них в течение нескольких лет [21]. Самые дальние миграции между местами залегания в берлоги и летними нагульными местообитаниями (с гор в поймы до 70 км) характерны для взрослых самцов [1].

Питание. У медведя Южной Якутии чётко выделяются три периода в питании: 1) весенний – момент выхода из берлоги до появления свежей зелени (третья декада апреля – май); 2) летний – питание травянистой растительностью (июнь до середины августа); 3) осенний – наживочный (с середины августа до залегания в берлогу).

Весной в питании медведей преобладают прошлогодние ягоды брусники (45,7 %), молодые побеги и корни трав (48,6 %), трупы копытных (5,7 %). В первый месяц после пробуждения при недостатке корма хищники нападают на копытных. Однако нападения медведей на копытных редко бывают успешными. Так, в Усть-Майском районе из 18 прослеженных охот медведя на лосей только 5 были успешными. Если в этот период нет ягоды, падали и невозможность добыть копытных, то звери начинают кочевать к населённым

пунктам в окрестностях, где имеются свалки с пищевыми остатками, а также появляются на улицах посёлков и городов [17].

В летний период (июнь-июль) основная пища медведя – травянистые растения (65,7 %). В этот период звери много времени проводят в поймах рек и речек, где произрастает сочная и густая растительность и звери размещаются по территории равномерно. Так, в июле 2006 г. во время сплава по р. Тимптон (644 км) мы наблюдали как медведи паслись, поедая луковые (*Alliaceae*) и хвощевые (*Equisetaceae*) растения. При поедании растений звери в основном перемещались параллельно направлению водотока и при этом они не отвлекались от основного занятия и теряли осторожность – близко подпускали сплавные лодки. Хвощи поедаются медведями в течение всего лета и даже в начале осени.

Хвощ считается [7, 14] прекрасным нажировочным растением, так как в побегах хвоща находится высокое содержание белковых веществ по сравнению с другими видами осенне-вегетирующих травянистых растений, которые являются важным показателем его питательной и кормовой ценности.

В конце июля в пищевом рационе медведя появляются ягоды – 26,2 % (малина, шикша, голубика, красная смородина, незрелая брусника и толокнянка), насекомые – 8,1 % (в основном муравьи). Осенью медведи концентрируются в зарослях кедрового стланика и лесах с покровом из ягодных кустарничков: голубики, брусники, чёрной и красной смородины, рябины. Ягоды в пищевом рационе медведя в Южной Якутии в осенний период могут составлять 65,7 %, из них на долю брусники приходится 54,8 %, что намного меньше, чем на Сихотэ-Алине, где в отдельные сезоны брусника в рационе зверя составляет 97 % [20]. В этот период в пищевом рационе медведя, кроме ягод, встречаются орешки кедрового стланика (16,6 %), животные корма (14,3 %) и травянистые растения (3,4 %).

Благодаря обилию ягодников, кормовая база бурого медведя в регионе устойчива и разнообразна. Хорошие урожаи ягод голубики, особенно брусники, которая сохраняется длительное время, бывают часто. Основным нажировочным кормом медведя являются ягоды: брусника, голубика и орешки кедрового стланика, животный корм поедается в меньшем количестве.

Размножение. Гон медведя в Южной Якутии начинается с середины июня и длится до конца июля, т.е. этот процесс проходит в такие же сроки, как и в других регионах республики [1, 11, 21]. Во время гона медведи активно перемещаются, покидают привычные местообитания и становятся менее осторожными, обычно одну самку преследуют два-три самца. Преобладание самцов, возможно, связано с тем, что многие самки участвуют в размножении не ежегодно.

Продолжительность беременности составляет около семи месяцев. Новорождённые детёныши появляются в январе-феврале. Медведицы со слепыми медвежатами добывались во второй декаде февраля. Число медвежат в генерации колеблется от одного до трёх. По нашим данным, на одну рожавшую самку приходится 1,82 медвежонка и этот показатель (табл.) ниже, чем у медведиц, обитающих в Красноярском крае [9], Камчатке [2], Карельской АССР [6], но выше, чем у особей Иркутской [21], Кировской [13] и Мурманской областей [10].

Для выявления естественного отхода молодняка бурого медведя мы проанализировали данные отстрела 146 половозрелых самок в Южной Якутии в разное время года за период с 1985 по 2012 г. Оказалось, что на взрослую самку приходится весной 1,82 сеголетка, летом – 1,62, осенью (перед залеганием) – 1,31. Если весеннее поголовье брать за 100 %, то к концу осени оно сокращается на 21,8 %.

Плодовитость бурого медведя в различных регионах России по числу медвежат на 1 самку, экз.

Район исследований	Показатель плодовитости	Источник
Южная Якутия	1,82	Собственные данные
Иркутская область	1,66	В.А. Тавровский и др. [21]
Красноярский край	2,29	Б.П. Завацкий [9]
Бурятия	1,80	М.Н. Смирнов и др. [19]
Алтай	1,79	Г.Г. Собанский, Б.П. Завацкий [20]
Средняя Сибирь	1,82	Б.П. Завацкий [8]
Кировская область	1,54	М.П. Павлов [13]
Костромская область	1,94	Ю.Ф. Сапожников [16]
Новгородская и Псковская области	2,23	П.И. Данилов и др. [6]
Карельская АССР	2,15	П.И. Данилов и др. [6]
Мурманская область	1,66	О.А. Макарова, В.Т. Ермолаев [10]
Камчатка	2,20	А.А. Вершинин [2]

Северо-восток Сибири	1,85	Ф.Б. Чернявский [22]
----------------------	------	----------------------

Сроки залегания. Берлоги. Выход из берлог. Сроки залегания медведей в берлоги варьируют по годам, обычно это конец сентября, редко – начало октября. Они зависят от урожайности нажировочных кормов и погодных условий конкретного года.

Обычно берлоги располагаются в пределах участка обитания, и медведи устраивают их среди густого листвяга, ели, зарослей березняка, кедрового стланика или в буреломах, где найти их без собаки трудно. Из 8 найденных нами берлог 3 находились под некрутым склоном горы с сухим грунтом, 3 – под корнями вывороченных лиственниц, 2 – под кустами кедрового стланика. В условиях Южной Якутии звери не роют берлоги на открытых склонах в безлесном высокогорье, как на Алтае и Саянах [20].

Глубина берлог достигала 2,5–3,0 м. Толщина слоя земли над камерой – 45–50 см. Дно камер было покрыто подстилкой толщиной 30–35 см. Подстилка состояла из травы, мха и мелких ветвей.

Выход медведей из берлоги происходит, как правило, в конце апреля – начале мая, он зависит от наступления весны. Первыми выходят из берлоги самцы, которые сразу направляются на участки, освобожденные от снега, где имеется сохранившаяся прошлогодняя брусника и травянистые растения. Самки с медвежатами и яловые выходят намного позже – в течение второй декады мая, когда наста уже нет.

В годы с хорошим урожаем основных кормов вышедшие из берлог медведи имеют значительные жировые отложения. Например, у добытого 4 мая 1988 г. в долине р. Мая крупного самца на хребте и бедрах имелся слой жира толщиной 4 см. Медведя пришлось застрелить из-за того, что он проявил «любопытство» к людям, маршрут которых проходил вдоль реки. Медведь вышел из леса неожиданно сзади (на расстоянии 150–200 м), люди оглянулись на шорох, зверь не пытался наброситься, а медленно с остановками передвигался в направлении людей, и когда до хищника оставалось 80–100 м, то его пришлось застрелить.

Сроки залегания зверей в берлоги и пробуждение от зимнего сна в разные годы различались незначительно.

Гельминты. Паразитофауна бурого медведя Южной Якутии ранее не изучалась [3]. У исследованных нами 8 особей бурого медведя (по 4 зверя из Алданского и Усть-Майского районов) зараженными оказались только 2 хищника, которые были добыты в Алданском районе. У одного медведя были обнаружены личинки трихинеллы (*Trichinella native Britov et Boev, 1972*), у второго в кишечнике 2 нематоды (*Taxascaris transfuga Rudolphi, 1819*).

Численность. На основе опросов и собственных наземных учётов современная численность медведя в регионе в 2011–2013 гг. на площади 27239,2 тыс. га угодий при плотности 0,09–0,10 особей /1000 га составляла 3,0–3,5 тыс. гол., т.е. была относительно стабильна.

Практическое значение и отношение к человеку. Бурый медведь – объект промысловой и спортивной охоты. Однако статистика не даёт правильного представления о числе отстреливаемых медведей. Шкуры не сдаются из-за низкой заготовительной стоимости. Большая часть медведей осенью отстреливается по берегам рек и ручьёв при заготовке рыбы или ягод. В глубинной тайге на медведя охотятся случайно во время пушного промысла, когда собаки найдут берлогу.

При отстреле бурого медведя осенью самцов добывалось в 1,2 раза больше, чем самок (178 против 146) и, видимо, это связано с тем, что самцы более подвижны, а самки с медвежатами более осторожны по сравнению с самцами и раньше залегают в берлогу. Ежегодно в регионе добывается не более 50 медведей.

В последние шесть лет медведи в Южной Якутии очень хорошо адаптировались к обитанию вблизи жилищ человека. Причиной тому являются свалки, где много пищевых отходов [17].

Заключение. Плодовитость бурого медведя в Южной Якутии составляет 1,82 сеголетка на одну взрослую самку, имевшую медвежат. Осенью ко времени залегания этот показатель равен 1,31, т.е. весеннее поголовье медвежат сокращается на 21,8 % (отход молодняка за летний период).

Растительный корм преобладает в питании медведя с весны до осени. Благодаря обилию ягодников, кормовая база медведя в Южной Якутии устойчива и разнообразна. Наибольшее значение в рационе медведя имеют ягоды голубики и особенно брусники. Брусникой звери кормятся в конце лета, осенью и весной (остатки прошлогоднего урожая). Животный корм поедается медведями реже, чем растительный.

Численность медведя в южных районах Якутии можно считать высокой, в 2007–2013 гг. она составляла от 3 до 3,5 тыс. гол. и по сравнению с периодом 1989–1990 гг. увеличилась на 1–1,5 тыс. гол., т.е. ресурсы зверя не используются. Показателем высокой численности медведя могут служить частые встречи зверей на окраинах населённых пунктов, кладбищ, свалок, а также заходы их в посёлки и города.

Литература

1. Ахременко А.К., Седалищев В.Т. Экологические особенности бурого медведя (*Ursus arctos* L., 1758) в Якутии // Экология. – 2008. – № 3. – С. 201–205.

2. Вершинин А.А. Промысел бурого медведя на Камчатке // Экология, морфология, охрана и использование медведей. – М.: Наука, 1972. – С. 16–20.
3. Губанов Н.М. Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. – М.: Наука, 1964. – 164 с.
4. Губарь Ю.П. Методические указания по определению численности бурого медведя. – М., 1990. – 31 с.
5. Глушков А.В. 100 рек Якутии (путеводитель-справочник). – Якутск, 1996. – 366 с.
6. Данилов П.И., Русаков О.С., Туманов И.Л. Хищные звери Северо-Запада СССР. – Л., 1979. – 160 с.
7. Егоров А.Д. Химический состав кормовых растений Якутии (лугов и пастбищ). – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 336 с.
8. Завацкий Б.П. Бурый медведь Средней Сибири // Медведи. – М., 1993. – С. 249–275.
9. Завацкий Б.П. О половозрастной структуре популяции бурого медведя // Проблемы охотоведения и охраны природы. – М., 1975. – С. 84–86.
10. Макарова О.А., Ермолаев В.Т. Бурый медведь в Мурманской области // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. – Петрозаводск, 1986. – С. 104–110.
11. Мордосов И.И. Бурый медведь Якутии // Медведи. – М., 1993. – С. 91–135.
12. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М., 1953. – 512 с.
13. Павлов М.П. Бурый медведь в Вятской тайге // Экология медведей. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 34–38.
14. Потапов В.Я. Углеводы и лигнин в кормовых травах Якутии. – М.: Наука, 1967. – 173 с.
15. Ревин Ю.В. Млекопитающие Южной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1989. – 320 с.
16. Сапожников Ю.Ф. Бурый медведь в Костромской области // Зоол. журн. – 1973. – Т. 52. – С. 783–786.
17. Седалищев В.Т. Причины агрессивного поведения бурого медведя (*Ursus arctos* L., 1758) в Южной и Юго-Западной Якутии // Биологические науки Казахстана. – 2010. – № 4. – С. 6–11.
18. Серёдкин И.В. Пищевое поведение бурого медведя и характер потребления им кормов в Сихотэ-Алине // Успехи наук о жизни. – 2011. – № 3. – С. 102–119.
19. Смирнов М.Н., Носков В.Т., Кельберг Г.В. Экология и хозяйственное значение бурого медведя в Бурятии // Экология медведей. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 60–76.
20. Собанский Г.Г., Завацкий Б.П. Бурый медведь на Алтае и Саянах // Медведи. – М., 1993. – С. 214–249.
21. Млекопитающие Якутии / В.А. Тавровский, О.В. Егоров, В.Г. Кривошеев [и др.]. – М.: Наука, 1971. – 660 с.
22. Чернявский Ф.Б. Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири. – М.: Наука, 1984. – 388 с.



УДК 577.4(571.51)

В.А. Колесников, Н.Б. Бойченко

ГОДОВАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ РЕК ЕНИСЕЙ, ЧУЛЫМ, КАН КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье представлены данные о содержании тяжелых металлов (свинца, кадмия, ртути, цинка, меди) в воде рек Красноярского края. Приведен анализ годовой и сезонной динамики токсикозэлементов.

Ключевые слова: вода, тяжелые металлы, свинец, кадмий, цинк, медь, ртуть.

V.A. Kolesnikov, N.B. Boichenko

YEARLY AND SEASONAL DYNAMICS OF THE HEAVY METAL CONTENT IN THE WATER OF THE KRASNOYARSK TERRITORY RIVERS YENISEI, CHULYM, KAN

The data on the heavy metal content (lead, cadmium, mercury, zinc, copper) in the water of the Krasnoyarsk Territory rivers are presented in the article. The analysis of the toxic element yearly and seasonal dynamics is provided.

Key words: water, heavy metals, lead, cadmium, zinc, copper, mercury.

Введение. В современных условиях обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является актуальной гигиенической, научно-технической и социальной проблемой [1]. Безопасность питьевого водоснабжения – одна из главных составляющих безопасности населения России [5]. Сбросные воды содержат различные загрязнения, в том числе соли тяжелых металлов [6]. Водная среда обеспечивает наилучшие условия для накопления соединений тяжелых металлов.

Особую опасность представляют тяжелые металлы, такие, как свинец, кадмий, ртуть, медь, цинк и другие, поскольку способны образовывать нерастворимые соединения и накапливаться в пищевых цепях водных и наземных экосистем, долгое время находиться в почве и водоемах [2].

Высокое содержание тяжелых металлов в почве приводит к повышенной концентрации их в контактирующих с почвой объектах окружающей среды (атмосферный воздух, растениеводческая продукция и вода) [3].

Наихудшие условия протекания самоочищения обусловлены высоким уровнем загрязнения воды на фоне малых скоростей течения и низких температур воды в периоды весеннего и осеннего половодья. Вода характеризуется физиологически непостоянным составом в продолжительные периоды половодья весной и осенью [4]. Предельно допустимые уровни их в биологических объектах и продуктах нормируются СанПиН 2.3.2. 1078-01 от 2002 года [2].

Актуальность изучения данной темы связана с тем, что для населения основными источниками поступления в организм солей тяжелых металлов являются пищевые продукты, в том числе вода. Данная исследовательская работа посвящена оценке экологической безопасности рек Красноярского края и изучению динамики токсикозэлементов в объектах гидросферы.

В 2008–2011 гг. были проведены исследования воды рек Енисей, Чулым и Кан Красноярского края по содержанию соединений тяжелых металлов.

Цель исследований. Изучить годовую и сезонную динамику содержания соединений тяжелых металлов, а именно свинца, кадмия, меди, цинка и ртути, в воде рек Енисей, Чулым и Кан Красноярского края.

Задачи исследований. Определить уровень содержания тяжелых металлов в водотоках; проследить годовую и сезонную динамику тяжелых металлов в воде данных пресноводных объектов.

Объекты и методы исследований. Пробы воды из рек отбирались посезонно в количестве 10 образцов по 1 л. Определение свинца, кадмия, меди и цинка проводилось в химико-токсикологическом отделе КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория» методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Для предварительной обработки проб использовался метод сухого озоления с последующим определением токсикоэлемента в водном растворе на атомно-абсорбционном анализаторе «Solaar-S».

Содержание ртути в исследуемых образцах определяли методом абсорбции холодного пара. Для предварительной обработки проб использовался метод мокрого озоления с последующим определением токсикоэлемента в водном растворе на ртутном анализаторе УКР-1МЦ.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты фактического содержания, а также годовой и сезонной динамики, тяжелых металлов в воде исследуемых рек отражены в табл. 1–5.

Таблица 1

Сезонная динамика содержания соединений свинца в реках Енисей, Кан, Чулым Красноярского края в период исследований 2008–2011 гг., мг/л (ПДК 0,03 мг/л)

Сезон	Енисей	Кан	Чулым
1	2	3	4
2008 год			
Зима	0,001±0,0003**	0,001±0,0003**	Менее 0,001
Весна	0,002±0,0005*	0,002±0,0005*	0,410±0,150***
Лето	0,001±0,0003**	0,002±0,0005*	0,372±0,140***
Осень	0,001±0,0003**	0,003±0,00075*	0,416±0,160***
2009 год			
Зима	0,001±0,0003*	0,003±0,0006*	0,001±0,0003*
Весна	0,001±0,0003*	0,002±0,0006*	0,002±0,0005**
Лето	0,002±0,0005*	0,002±0,0005*	Менее 0,001
Осень	0,001±0,0003*	0,002±0,0004*	0,001±0,0003**
2010 год			
Зима	0,001±0,0003*	0,002±0,0004**	Менее 0,001
Весна	0,002±0,0005*	0,002±0,0006*	0,001±0,0003*
Лето	0,001±0,0003*	0,002±0,0005*	Менее 0,001
Осень	Менее 0,001	0,003±0,0006*	Менее 0,001
2011 год			
Зима	0,001±0,0003*	0,015±0,0038*	0,001±0,0003**
Весна	0,002±0,0004*	0,053±0,0132*	0,001±0,0004*

1	2	3	4
Лето	Менее 0,001	0,004±0,0011*	Менее 0,001
Осень	0,001±0,0003**	0,002±0,0005*	Менее 0,001
В среднем за четыре года			
Зима	0,001±0,0003*	0,005±0,0013**	0,001±0,0003*
Весна	0,002±0,0004*	0,015±0,0040*	0,104±0,0540***
Лето	0,001±0,0003*	0,003±0,0006*	0,372±0,1450***
Осень	0,001±0,0003**	0,002±0,0006*	0,209±0,0890***

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$.

В результате исследований выявлено, что наибольшее содержание свинца в водоемах отмечалось весной (от 0,001 до 0,410 мг/л). Минимальная концентрация поллютанта составляла менее 0,001 мг/л. Значительное содержание токсикоэлемента (0,410 мг/л) было отмечено в пробах воды р. Чулым весной 2008 г., при этом разница с другими сезонами недостоверна. Также достаточно высокий уровень соединений свинца отмечен в воде р. Кан весной 2011 г. (0,0528 мг/л).

Таблица 2

Сезонная динамика содержания соединений кадмия в реках Енисей, Кан, Чулым Красноярского края в период исследований 2008–2011 гг., мг/л (ПДК 0,001 мг/л)

Сезон	Енисей	Кан	Чулым
2008 год			
Зима	Менее 0,0002	Менее 0,0002	0,0005±0,00013**
Весна	Менее 0,0002	0,0010±0,00025*	0,0030±0,0016***
Лето	Менее 0,0002	Менее 0,0002	0,0020±0,0012***
Осень	Менее 0,0002	0,0003±0,00008**	0,0031±0,0016***
2009 год			
Зима	Менее 0,0002	0,0002±0,00004*	0,0006±0,00015*
Весна	Менее 0,0002	0,0008±0,0002*	0,0009±0,00023**
Лето	0,0003±0,00008**	0,0005±0,00013**	Менее 0,0002
Осень	Менее 0,0002	0,0003±0,00008**	0,0005±0,00013**
2010 год			
Зима	Менее 0,0002	Менее 0,0002	0,0006±0,00015*
Весна	Менее 0,0002	0,0009±0,00023**	0,0006±0,00015*
Лето	Менее 0,0002	Менее 0,0002	Менее 0,0002
Осень	Менее 0,0002	0,0004±0,0001*	0,0005±0,00013**
2011 год			
Зима	Менее 0,0002	0,0042±0,0011**	0,0005±0,00013**
Весна	0,0010±0,00025*	0,0009±0,00022*	0,0008±0,0002*
Лето	Менее 0,0002	0,0002±0,00004*	Менее 0,0002
Осень	Менее 0,0002	0,0005±0,00013**	0,0005±0,00013**
В среднем за четыре года			
Зима	Менее 0,0002	0,0022±0,012***	0,0006±0,00015*
Весна	0,0010±0,00025*	0,0009±0,00023**	0,0013±0,0003*
Лето	0,0003±0,00008**	0,0004±0,0001*	0,0020±0,0012***
Осень	Менее 0,0002	0,0004±0,0001*	0,0012±0,0003*

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$.

Наибольшая изменчивость кадмия в водоемах отмечалась весной (от 0,0001 до 0,0301 мг/л), при этом больше всего элемента найдено в воде р. Чулым в 2008 г. (0,0301 мг/л). Наименьшая концентрация поллютанта не превышала 0,0001 мг/л. Относительно высокие концентрации кадмия (0,001 мг/л) по сравнению с другими водоемами были отмечены в пробах воды рек Кан (весенний период 2008 г.) и Енисей (весна 2011 г.).

Таблица 3

Сезонная динамика содержания соединений меди в реках Енисей, Кан, Чулым Красноярского края в период исследований 2008–2011 гг., мг/л (ПДК 1,0 мг/л)

Сезон	Енисей	Кан	Чулым
2008 год			
Зима	0,070±0,0175*	0,090±0,0360***	0,013±0,0033**
Весна	0,070±0,0175*	0,150±0,0375*	0,800±0,4000***
Лето	0,051±0,0128*	0,085±0,0210*	0,860±0,4400***
Осень	0,016±0,0040*	0,090±0,0225*	0,864±0,4400***
2009 год			
Зима	0,050±0,0125*	0,100±0,0250*	0,012±0,0030*
Весна	0,062±0,0155*	0,100±0,0250*	0,013±0,0033**
Лето	0,051±0,0130**	0,050±0,01250*	0,010±0,0025*
Осень	0,070±0,0175*	0,100±0,0250*	0,009±0,0023**
2010 год			
Зима	0,060±0,0150*	0,100±0,0250*	0,014±0,0035*
Весна	0,078±0,0200*	0,110±0,0280**	0,019±0,0048*
Лето	0,050±0,0125*	0,090±0,0225*	0,002±0,0003*
Осень	0,011±0,0028*	0,070±0,0175*	0,011±0,0030**
2011 год			
Зима	0,071±0,018*	0,052±0,0129*	0,012±0,0030*
Весна	0,110±0,0275*	0,064±0,0160*	0,021±0,0050*
Лето	0,110±0,0275*	0,051±0,0130**	0,008±0,0020*
Осень	0,012±0,003*	0,087±0,0220*	0,008±0,0020*
В среднем за четыре года			
Зима	0,048±0,0125*	0,085±0,021*	0,013±0,003**
Весна	0,080±0,020*	0,106±0,027**	0,213±0,050**
Лето	0,065±0,016*	0,069±0,018*	0,220±0,050**
Осень	0,027±0,006*	0,087±0,022*	0,223±0,050**

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$.

Наибольшее содержание меди в водоемах отмечалось весной 2008 г. в воде р. Чулым – от 0,013 до 0,8 мг/л. Минимальная концентрация не превышала 0,0015 мг/л. По сравнению с другими реками относительно высокий уровень меди обнаружен в воде рек Кан – 0,15 мг/л (весна 2008 г.) и Енисей – 0,11 мг/л (весна и лето 2011 г.).

Таблица 4

Сезонная динамика содержания соединений цинка в реках Енисей, Кан, Чулым Красноярского края в период исследований 2008–2011 гг., мг/л (ПДК 5,0 мг/л)

Сезон	Енисей	Кан	Чулым
1	2	3	4
2008 год			
Зима	0,500±0,125*	0,100±0,025*	0,090±0,023*
Весна	0,500±0,125*	0,077±0,019*	20,090±5,500**
Лето	0,500±0,125*	0,090±0,023*	19,000±5,300**
Осень	0,050±0,013*	1,200±0,300*	16,300±4,600**
2009 год			
Зима	0,600±0,150*	0,500±0,125*	0,120±0,030*
Весна	0,505±0,126*	0,110±0,028*	0,200±0,050*
Лето	0,171±0,043*	0,200±0,050*	0,090±0,023**
Осень	0,513±0,128*	2,000±0,500*	0,090±0,023**

1	2	3	4
2010 год			
Зима	0,490±0,120*	1,000±0,250*	0,110±0,028**
Весна	0,502±0,126*	0,090±0,0230**	0,150±0,038*
Лето	0,459±0,115*	0,1500±0,038*	0,005±0,002***
Осень	0,050±0,013*	1,500±0,375*	0,050±0,013**
2011 год			
Зима	0,600±0,150*	0,064±0,016*	0,110±0,028*
Весна	1,500±0,375*	0,027±0,007*	0,180±0,045*
Лето	0,780±0,195*	0,079±0,020**	0,087±0,022*
Осень	0,052±0,013*	1,258±0,315*	0,090±0,023**
В среднем за четыре года			
Зима	0,548±0,130*	0,416±0,110*	0,108±0,028*
Весна	0,752±0,190*	0,076±0,020**	5,160±1,800**
Лето	0,477±0,120*	0,130±0,040*	4,800±1,600**
Осень	0,166±0,041*	1,490±0,375*	4,160±1,350**

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$.

В весенний период в водоемах заметно возрастает содержание цинка. Так, наибольший уровень отмечался весной (от 0,027 мг/л в воде р. Кан в 2011 г. до 20,0 мг/л в воде р. Чулым в 2008 г.). Наименьшая концентрация при этом находилась на отметке 0,0049 мг/л. Помимо этого, повышенный уровень цинка был отмечен в пробах воды рек Кан (2,0 мг/л) и Енисей (1,5 мг/л) соответственно осенью 2009 г. и весной 2011 г.

Таблица 5

Сезонная динамика содержания соединений ртути в реках Енисей, Кан, Чулым Красноярского края в период исследований 2008–2011 гг., мг/л (ПДК 0,0005 мг/л)

Сезон	Енисей	Кан	Чулым
2008 год			
Зима	Менее 0,0001	Менее 0,0001	0,0001±0,00003**
Весна	Менее 0,0001	0,0008±0,0002*	0,0050±0,0010*
Лето	Менее 0,0001	0,0005±0,0002***	Менее 0,0001
Осень	Менее 0,0001	0,0002±0,00005*	Менее 0,0001
2009 год			
Зима	Менее 0,0001	0,0002±0,00005*	0,0001±0,00003**
Весна	Менее 0,0001	0,0007±0,00018**	0,0001±0,00003**
Лето	Менее 0,0001	Менее 0,0001	Менее 0,0001
Осень	Менее 0,0001	0,0003±0,00008**	Менее 0,0001
2010 год			
Зима	Менее 0,0001	0,0008±0,0002*	0,0001±0,00003**
Весна	Менее 0,0001	0,0010±0,00025*	0,0001±0,00003**
Лето	Менее 0,0001	0,0005±0,00013**	Менее 0,0001
Осень	Менее 0,0001	0,0003±0,00008**	Менее 0,0001
2011 год			
Зима	0,0008±0,0002*	0,0003±0,00006*	Менее 0,0001
Весна	0,0008±0,0002*	0,0003±0,00006*	0,0002±0,00005*
Лето	0,0010±0,0003*	Менее 0,0001	Менее 0,0001
Осень	Менее 0,0001	0,0002±0,00005*	Менее 0,0001
В среднем за четыре года			
Зима	0,0008±0,0002*	0,0004±0,00007*	0,0001±0,00003**
Весна	0,0008±0,0002*	0,0007±0,00018**	0,0014±0,0030*
Лето	0,0010±0,0003*	0,0005±0,0002***	Менее 0,0001
Осень	Менее 0,0001	0,0003±0,00008**	Менее 0,0001

* $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,05$.

В весенний период в водоемах отмечается увеличение содержания ртути (от 0,0001 до 0,005 мг/л). К примеру, в воде р. Чулым в 2008 г. весенняя концентрация солей ртути составляла 0,005 мг/л, при этом наименьший уровень был в пределах 0,0001 мг/л.

В пробах воды рек Кан (весенний период 2010 г.) и Енисей (лето 2011 г.) также найдены относительно высокие концентрации ртути (0,001 мг/л) по сравнению с другими образцами.

В целом следует отметить, что сезонная динамика содержания токсичных элементов в водоемах Красноярского края представлена повышением концентрации токсикоэлементов в весенний период. В осенний и зимний периоды контаминация токсикоэлементами водоема несколько ниже, чем весной. Наименьшее содержание соединений тяжелых металлов определяется летом.

Анализируя годовую динамику содержания тяжелых металлов, можно прийти к выводу, что достоверное увеличение за период исследований отмечено в воде реки Енисей. В реке Кан концентрации свинца и кадмия увеличились к 2011 г., а в отношении остальных металлов четкой динамики изменений не прослеживается. В реке Чулым в 2008 г. отмечалось существенное повышение уровня токсикоэлементов по сравнению с последующими годами, в 2009, 2010 гг. наблюдалось уменьшение содержания тяжелых металлов, к 2011 г. показатели несколько увеличились.

Выводы

1. В воде исследуемых водоемов встречаются основные токсикоэлементы, такие, как свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть. Наиболее загрязненными по содержанию соединений свинца и меди являются реки Кан и Чулым, по содержанию соединений кадмия и ртути – Кан и Енисей, высокие концентрации соединений цинка отмечены в реках Чулым и Кан.

2. Содержание свинца, кадмия, цинка и ртути в пробах воды реки Чулым в весенний, летний и осенний периоды 2008 г. превышает предельно допустимые концентрации. В пробах реки Енисей зимой, весной и летом 2011 г. отмечено превышение ПДК ртути. Также некоторое превышение предельно допустимых концентраций свинца, кадмия и ртути отмечено в пробах воды реки Кан. Полученные результаты, вероятно, связаны с промышленными выбросами.

3. В концентрации токсикоэлементов в воде прослеживается сезонная зависимость: наибольшее загрязнение тяжелыми металлами наблюдается в весенний период. В осенний, зимний и летний периоды контаминация токсикоэлементами водоема несколько ниже, чем весной.

4. В целом следует отметить, что годовая динамика содержания токсичных элементов в исследуемых реках Красноярского края представлена повышением концентрации токсикоэлементов в воде к 2011 г.

Литература

1. Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Бьков И.И. Классификация опасности веществ, загрязняющих воду // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – С. 5–8.
2. Морозова С.П. Поступление ртути и мышьяка с рационами питания в организм взрослых и детей // Гигиена и санитария. – 1991. – № 7. – С. 38–40.
3. Мудрый И.В. Влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2008. – № 4. – С. 33–34.
4. Новиков Ю.В., Сайфутдинов М.М., Царева Л.Г. Оптимизация водопользования и охрана здоровья населения на территориях водотоков с обратными и переменными течениями // Гигиена и санитария. – 1996. – № 6. – С. 9–13.
5. Онищенко Г.Г. Устойчивое обеспечение питьевой водой населения России для профилактики заболеваемости инфекционными и неинфекционными заболеваниями // Гигиена и санитария. – 2003. – № 2. – С. 3–6.
6. Сенотрусова С.В. Влияние загрязнения поверхностных вод рек на заболеваемость населения промышленных городов // Вестн. ДГУ. – 2005. – Вып. 3. – С. 3–9.

ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (RANGIFER TARANDUS L.) ПРИ ДЕЙСТВИИ АВИАСРЕДСТВ

В статье приведены результаты многолетних научных исследований за характером реагирования дикого северного оленя на действие летательных аппаратов (Ми-8 и Ан-2) на территории восточной части полуострова Таймыр. Обсуждается вероятность приспособления животных к внешним раздражителям, в том числе к летательным аппаратам, в аспекте разнообразия самосохранительного поведения как адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Ключевые слова: дикий северный олень, факторы беспокойства, оборонительные реакции, поведенческие характеристики, адаптация.

N.V. Malygina

DEFENSIVE BEHAVIOUR OF THE WILD REINDEER (RANGIFER TARANDUS L.) UNDER THE AVIAMEANS IMPACT

The long-term scientific research results on the nature of the wild reindeer reaction to the aircraft (Mi-8 and An-2) operation in the eastern part territory of the Taimyr Peninsula are given in the article. The probability of the animal adaptation to the external irritants, including the aircraft, in the aspect of the variety of the self-protecting behavior as the adaptation to changing environmental conditions is discussed.

Key words: wild reindeer, disturbing factors, defensive reactions, behavior characteristics, adaptation.

Введение. Реакция дикого северного оленя в ответ на действия антропогенных раздражителей – наиболее показательная характеристика этологической активности этих животных в аспекте разнообразия самосохранительного поведения, как адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Цель исследований. Определение закономерностей самосохранительного поведения дикого северного оленя в ответ на действие летательных аппаратов при изменяющихся условиях эксперимента.

Задачи исследований. Выявление характера оборонительного типа активности дикого северного оленя, определение влияния фоновых раздражителей, рассмотрение возможности адаптации дикого северного оленя к действию раздражителей.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований стала таймырская популяция дикого северного оленя (*Rangifer tarandus L.*). В период 1984–2002 гг. были проведены полевые работы продолжительностью 19 месяцев, в том числе более 600 ч наземных и 500 ч авианаблюдений дикого северного оленя на территории восточной части полуострова Таймыр. Общая протяженность маршрутов авианаблюдений составляла около 60 тыс. км. Классический метод изучения поведения животных – прямое наблюдение и описание. «Описывая его (поведение – Н.М.) словами, мы, тем самым, создаем модель» [1, с. 6]. Отмечался источник беспокойства, описывалась реакция животного, последовательность поз с момента появления опасности до состояния покоя или перехода к другому виду активности, делались схематизированные зарисовки типа реакции, характера, направления передвижения, отмечались фоновые раздражители: направление ветра, место расположения наблюдателя, характерные особенности рельефа. В целом при проведении наблюдений мы руководствовались теоретическими и методическими указаниями отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 7]. Основным методом получения информации служил эксперимент в природе, при котором обязательным условием для проведения работы является естественная среда обитания животных, а фактор беспокойства вводился наблюдателями искусственно.

Результаты исследований и их обсуждение. Характер и закономерности реагирования диких северных оленей на постепенно снижающийся летательный аппарат отражают все типы реакций локомоторного репертуара оборонительного типа активности. При снижении вертолёта Ми-8 до 200 м, а самолёта Ан-2 до 300 м животные проявляли первые признаки тревожного поведения: движения выявления и ознакомления источника опасности у дикого северного оленя начинаются с позы настороженности: он напряжен, высоко поднимет голову, наостряет уши (пассивно-оборонительная реакция). Эта поза предшествует движению (активно-оборонительная реакция) [6]. Затем звери сбивались в компактную группу и убегали, вытянувшись неширокой лентой. Пасущиеся животные прекращали пастьбу, а затем реагировали так же, как и лежащие. Животные,двигающиеся рысью или галопом, обычно увеличивали скорость движения. Причём увеличение скорости в больших стадах происходит всегда по следующей схеме: сначала фланги подтягиваются к цен-

тральной части стада, затем увеличивается скорость бега животных. Иногда стадо движется по направлению движения летательного аппарата или убегает в противоположную сторону от самолёта или вертолётa. При низкой высоте полёта большая группа зверей нередко раскалывается на несколько мелких, которые разбегаются в разные стороны. Реакция животных зависит от высоты полёта и преактивности, увеличение скорости движения всегда наблюдается от периферии к центру, затем стадо убегает, как правило, в сторону от летательного аппарата. При низкой высоте полёта большая группа животных нередко разбегаются на несколько мелких, которые разбегаются в разные стороны. Фоновыми факторами являются естественные раздражители, к которым относятся гнус, ветер (интенсивность и направление его), температура, в значительно меньшей мере освещенность и рельеф местности. Климатический фактор в весенне-осенний период, ослабляющий действие искусственного раздражителя летом (в июле), вызывает реакцию, которая становится поведенческой доминантой, часто сводящей на «нет» не только действие антропогенного фактора беспокойства (оборонительный тип активности), но и доминанту, запрограммированную для данного сезона стереотипом годового цикла (пищевой тип активности). Например, в июле 1986 г. в 1 км на юг (вверх по течению р. Верхняя Таймыра) проводились наблюдения за двумя группами северных оленей. Животные демонстрировали типичный для этого времени пищевой тип активности, который при действии раздражителя сменялся оборонительным типом. 14 июня начался массовый вылет кровососущих насекомых, необычно интенсивный даже для этого временного периода («дни гнуса»). Животные перестали реагировать на раздражители, даже на взлетающий и приземляющийся 15 и 16 июля вертолёт. С 16 июля начался массовый ход оленей на север, в горы Бырранга, который продолжался 3 сут. – оборонительный тип реакции. Животные реагировали значительно сильнее на вертолёт МИ-8, чем на самолёт АН-2, что, вероятно, зависит от мощности мотора данных летательных аппаратов. Предельно допустимая высота полётов, на которой животные проявляют 4-й и 5-й тип реакции составляет для МИ-8 100–200 м, для АН-2 – 50–100 м (табл. 1–3).

Таблица 1

Типы активности дикого северного оленя в ответ на действие авиасредств (при установленных высотах)

Количество баллов	Вид активности (5-балльная шкала)	Высота, м	
		АН-2	МИ-8
1	Нет изменений поведения	300	500
2	Тревожное поведение, но без явно выраженной активности	200-300	300-500
3	Ходьба, слабый галоп или другое явно выраженное отклонение от предыдущей активности	100-200	200-300
4	Бег, быстрый галоп	50-100	100-200
5	Бег, сопровождающийся паническим скупиванием и столкновением животных	До 50	До 100

Таблица 2

Ответная реакция дикого северного оленя на действие авиасредств при варьирующих условиях эксперимента*

Категория варьирования	Ответная реакция животных, %			Величина выборки, гол.
	1	2-3	4-5	
	Нулевая	Слабая	Сильная	
1	2	3	4	5
<i>Тип летательного аппарата</i>				
Самолёт АН-2	12	60	28	162
Вертолёт МИ-8	10	75	15	475
<i>Сезон года</i>				
Весна (апрель, май, июнь)	31	36	33	225
Лето (июль)	19	25	56	192
Осень (август, сентябрь, октябрь)	26	29	45	220

1	2	3	4	5	
<i>Высота полёта, м</i>					
АН-2	До 50	2	6	92	24
	50-200	6	84	10	39
	200-300	67	19	14	99
МИ-8	до 100	0	7	93	116
	100-300	0	90	10	152
	300-500	42	47	11	207
Размер группы	1	65	31	4	116
	2-9	16	54	30	203
	10-49	20	36	44	226
	50	0	72	28	92
<i>Половой состав группы</i>					
Самки + телята		31	36	33	232
Смешанные группы		19	25	56	207
Самцы		26	29	45	198
<i>Преактивность</i>					
Отдых (лежка)		9	54	37	41
Пастьба, медленное хождение		24	50	26	332
Бег		26	20	54	264

*Расшифровка позиций к табл. 1.

Таблица 3

Характеристика и поведение дикого оленя в местах встреч с летательными аппаратами в разные сезоны года

Дата	Тип летального аппарата	Высота полета, м	Размер встреченной группы, гол.	Преактивность (б – бег, п – пастьба, о – отдых)	Место встречи
1	2	3	4	5	6
<i>Весна</i>					
14.06.1986 г.	МИ-8	400	9	б	Озеро Харыг
16.05.1985 г.	АН-2	50	6	б	На подлете к озеру Ата-Бастах
05.05.1985 г.	МИ-8	400	6	б	Устье реки Новая
15.04.1986 г.	МИ-8	400	8	б	На подлете к реке Малая Логата
29.04.1985 г.	МИ-8	400	9	б	Река Новая
15.04.1986 г.	МИ-8	400	5	б	Река Захарова Рассоха
15.06.1984 г.	МИ-8	300	7	б	На подлете к реке Кудалтах
15.06.1984 г.	МИ-8	300	9	б	Долина реки Логата
11.06.1986 г.	МИ-8	300	9	п	На маршруте Хатанга – озеро Шайтан
11.06.1986 г.	МИ-8	150	4	п	В среднем течении реки Новая
03.07.1984 г.	МИ-8	300	8	п	Озеро Нада-Турка
05.07.1985 г.	МИ-8	150	4	б	Река Логата

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
08.07.1985 г.	МИ-8	150	8	о	Долина реки Фадью-Куда
08.07.1985 г.	МИ-8	150	9	о	Вдоль реки Верхняя Таймыра
Июль	МИ-8	50	1x2	п	-
<i>Осень</i>					
10.08.1985 г.	МИ-8	100	8	б	Район озера Шайтан
22.08.1985 г.	АН-2	50	17	б	Река Дудыпта
22.03.1985 г.	АН-2	50	30	п	Озеро Сырута-Турка
26.08.1984 г.	МИ-8	До 100	2	б	Район реки Захарова Рассоха
	МИ-8	До 100	9	б	
12.08.1984 г.	МИ-8	500	7	б	Район озера Кокора
15.08.1985 г.	АН-2	200	6	б	Излучина реки Новая
04.08.1985 г.	МИ-8	350	7	о	На подлете к кордону «Малая Логата»
15.08.1985 г.	АН-2	200	45	б	Озеро Кокора
Август	МИ-8	300-500	1x16	б	-
	МИ-8	100-300	1	б	-

У американских карибу высота 200 футов (61 м) и ниже вызывает очень сильную реакцию. Отмечено, что животное достаточно часто реагирует на вертолёт, летающий даже на большей высоте, – от 200 до 500 футов. По данным двух канадских исследователей, вертолёт, работающий на высоте 200 (61 м) и 300 футов (91 м) соответственно вызывал реакцию по пятой ступени шкалы [9]. По материалам ряда исследователей, стресс от работающих летательных аппаратов может вызвать: 1) повреждение, увечье и даже смерть животных в результате панического бегства [4, 9, 19]; 2) повышенный расход энергии в результате прерывистой пастбы, а следовательно, нарушение физиологической (пищеварительной) функции организма [9, 19]; 3) чрезмерные траты энергии, понижающие успех размножения из-за смещения плодов при отстреле, затрудняющиеся роды; выкидыши; повышенную смертность новорожденных (оставление или затапывание новорожденных из-за нарушения связи важенка – теленок немедленно после отела) [8, 14, 3]; 4) долговременные перемены в поведении, использовании пастбищ и нарушении ареала в целом [8, 9, 3, 20].

При изучении внутренних органов северных оленей, добытых с самолёта, обнаружилось, что около половины животных имели значительные кровоизлияния в легких, около половины – увеличение массы этих органов, иногда вдвое. Очевидно, что ушедшие после длительного преследования животные обречены на скорую гибель [4]. Нами отмечено, что у дикого северного оленя развита система ассоциативной связи, т.е. при отсутствии фактора беспокойства животное «на выходе» дает такую же реакцию, как и при наличии этого фактора. Так, на кордоне «Устье Логаты» в июне 1986 года наблюдалось действие вездехода работавшей вблизи нефтеразведочной экспедиции на 3 стада оленей (n=1-9), пасущихся около. При выведении вездехода из данной станции 2 стада через 26 ч снова приблизились к бывшему месту нахождения вездехода, продемонстрировали, по крайней мере, 3 из всех вариантов реакций в ответ на действие фактора беспокойства (при отсутствии последнего). О наличии ассоциативной связи говорится в ряде работ [9, 11, 5]. Оборонительный тип активности следует рассматривать как первичный эффект действия раздражителя на диких северных оленей. Научные исследования подтверждают возможность адаптации крупных млекопитающих к антропогенным факторам беспокойства, например, волков Аляски к действию авиации, европейских и американских оленей – к автодорожным и железнодорожным магистралям, промышленным коммуникациям [5, 13, 14, 19]. Все вышесказанное неоспоримо свидетельствует о том, что работающие летательные аппараты вызывают сильнейший стресс у животных. При этом ряд авторов предполагают, что при длительном воздействии летательных аппаратов у диких северных оленей наблюдается адаптация к этому виду раздражителя [4, 16, 8, 20]. В качестве примера поразительной адаптации к действию комплексного фактора беспокойства можно упомянуть материалы исследований стада Дельта в США, на Аляске [11]. Ареал этого стада в течение длительного времени находился в районе военных учений армий США. Таким образом, карибу стада Дельта были под бомбежкой, артиллерийским обстрелом, воздействием пожаров, низколетящих гражданских и военных самолётов и вертолётных, шоссейных и железных дорог. Материалы исследований не под-

твердили их вредный эффект на состояние популяции (стада). Оно процветает. В 1980–1981 гг. группу диких оленей, не реагирующих на постоянный гул взлетающих и приземляющихся самолётов и вертолётов, мы наблюдали вблизи аэропорта.

Заключение. Мы полагаем, что оборонительный тип активности, представляющий собой сложный поведенческий акт, является одним из элементов самосохранительного поведения и отдельным параметром адаптации животных к изменяющимся условиям внешней среды.

Литература

1. Баскин Л.М. Поведение копытных животных. – М.: Наука, 1976. – 295 с.
2. Зайцев В.А., Зайцева В.К. Методы изучения экологии и поведения кабарги в Сихоте-Алине // Бюл. МОИП. – 1980. – Т. 4. – С. 3–10.
3. Корытин С.А. Повадки диких зверей. – М.: Агропромиздат, 1986. – 319 с.
4. Куприянов А.Г. О применении вертолёта при промысловом отстреле дикого северного оленя // Сельское хозяйство Крайнего Севера. – Магадан, 1980. – Ч. 7. – С. 214–215.
5. Куприянов А.Г. Дикий северный олень Западной Сибири (биология, использование, охрана): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1988. – 9 с.
6. Малыгина Н.В. Поведенческие характеристики дикого северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) в период охоты в контексте стратегии и механизмов рационального природопользования // В мире научных открытий. – Красноярск, 2012. – № 39. – С. 293–316.
7. Панов Е.Н. Методологические проблемы в изучении коммуникации и социального поведения животных // Итоги науки и техники. Зоология позвоночных. – М.: ВИНТИ, 1983. – С. 5–70.
8. Bergrud A.T., Jakimchuk R.D., Carruthers D.R. The buffalo the north: caribou (*Rangifer tarandus*) and human developments // Arctic. – Vol. 37. – № 1. – P. 7–22.
9. Calef J.W., De Bock E.A., Lortie J.M. The reaction of barren ground caribou to aircraft // Arctic. – 1984. – Vol. 29. – P. 201–212.
10. Davis J.L., R.T. Shideler, Resche R.E. Range reconnaissance – Fortymile Caribou Herd // Fortymile Caribou Herd Studies 1973–1975. – 1978. – Vol. 17. – P. 42.
11. Davis J.L., P. Valkenburg. R.D. Boertje. Disturbance and the Delta caribou herd. In Proceedings of the First North American Caribou Workshop, ed. Martell, A.M. and D.E. Russel. Whitehorse, Yukon. – 1985.
12. Fancy S.G., White R.G. Predicting energy expenditures for activities of caribou from heart rates. *Rangifer*. – 1986. – № 1. – P. 123–130.
13. Grant E.C., Mackintosh J.H. A comparison of the social postures of some common laboratory rodents // Behaviour. – 1963. – № 21. – P. 246–259.
14. Gunn A., Miller F.L., Glaholt R. & Behavioural responses of barrenground caribou cows and calves to helicopters on the Beverly herd calving grounds, Northwest Territories. In Proceedings of the First North American Caribou Workshop, ed. Martell, A. M. and D. E. Russel. Whitehorse, Yukon. – 1985. – P. 10–14.
15. Harrington F.H., Veitch A.M. Short-term impacts of low-level jet fighter training on caribou in Labrador. *Arctic*. – 1991. – № 44. – P. 318–328.
16. Klein D.R. Reaction of caribou and reindeer to obstructions – A Reassessment // Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp. Rpos. Norway / Direktoratet for viltogferskvannsfisk. – Trondheim, 1979. – P. 519–527.
17. Distribution and abundance of insulat Newfoundland caribou and the effects of human activities / E. Merseur, S. Mahoney, K. Curnew [et al.] // Proceedings of the second North American caribou workshop, Val Morin, 1984. MC Jill Subarctic Res Pap, N. 40 / MC Jill Univ. – Montreal, 1985. – P. 327.
18. Roseneau D.I., Curatolo J.A. The distribution and movements of the Porcupine Caribou Herd in the north-eastern Alaska and the Jukon Territory // Studies of mammals along the proposed Mackensize Valley las Pipeline Route. – 1975. – № 36. – P. 1–82.
19. Shiedeler R.T. Impacts of human developments and land use on caribou: a literature review / Department of fish and game. – Alaska, 1986. – Vol. 12. – P. 128.
20. Valkenburg P., Davis J.L. The reaction of caribou to aircraft: a comparison of two herds // Proc. of the first North American caribou workshop / Can. Wildl. Serv Spec. Publ. – 1985. – P. 7–9.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ

В статье представлены результаты исследования биометрических параметров сеянцев хвойных культур, выращиваемых в лесопитомнике, расположенном на территории Красноярского края, после внесения в почву биологических препаратов «Байкал ЭМ 1», «Бактофит», «Глиокладин». Установлено, что использование биопрепаратов способствует увеличению всех биометрических показателей сеянцев кедров, что характеризует их как перспективные и эффективные для получения более качественного посадочного материала в лесопитомниках.

Ключевые слова: сеянцы, биопрепараты, почва, лесопитомник.

N.V. Fomina

THE ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL PREPARATION IN FLUENCE ON THE BIOMETRIC INDICATORS OF CONIFEROUS SEEDLINGS

The research results on the biometric parameters of the coniferous culture seedlings grown in the arboretum located in the Krasnoyarsk Krai territory after introducing the biological preparations "Baikal EM 1", "Baktofit", "Gliokladin" into the soil are presented in the article. It is established that the use of biological preparations facilitates the increase of all cedar seedling biometric indicators that characterizes them as perspective and effective for receiving the better planting material in the arboreta.

Key words: seedlings, biological preparations, soil, arboretum.

Введение. На сегодняшний день, по данным ФБУ «Рослесозащита», на территории Сибирского федерального округа существуют 217 лесных питомников с продуцирующей площадью 4,9 га. Объем посадочного материала составляет 134 млн шт., в том числе 5,5 млн шт. саженцев. Почвенные исследования выполняются не ежегодно или не выполняются совсем. Лесопатологические исследования проводятся нерегулярно, только в случаях появления явных признаков заболеваний растений. В большинстве субъектов Российской Федерации создание лесных питомников происходит бессистемно, без учета потребностей воспроизводства лесов и посадочного материала определенного видового состава, объема и качества. Объем производства саженцев к 2012 году снизился до 2 % от общего объема производства посадочного материала, что, несомненно, приведет к снижению приживаемости лесных культур [Состояние лесных ..., 2013].

Возможность искусственного восстановления сеянцев хвойных лежит через организацию сети питомников, удовлетворяющих потребностям лесохозяйственного производства в большом количестве посадочного материала сеянцев [Новосельцева, Смирнов, 1983; Дашко, 1988; Смирнов, 1991].

Большинство сеянцев в лесопитомниках Красноярского края и в Сибири в целом погибает в результате их поражения бактериальными и грибными заболеваниями. Потеря урожая в отдельные годы может достигать 60–80 %, поэтому приоритетной задачей на сегодняшний день является подбор оптимальных биопрепаратов, которые, сохраняя общую экологическую стабильность почвы, защищают сеянцы от заболеваний и повышают их устойчивость [Использование микробного ..., 1997; *Trichoderma harzianum* ..., 1998; Растения и ассоциативные ..., 2008].

Цель исследований. Изучение изменения биометрических параметров сеянцев хвойных после применения биологических препаратов.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлись сеянцы сосны сибирской (кедровой), выращиваемые в Маганском лесном питомнике. Питомник относится к лесорастительной зоне травяных лесов с островами лесостепи. Опытное поле было разбито на сектора по 3 м, которые обрабатывали бактериальными препаратами с разным принципом и направленностью действия в дозировке, рекомендуемой производителем по следующей схеме:

1. *Вариант опыта 1* – обработка почвы рабочим раствором биопрепарата «Байкал ЭМ 1» с концентрацией 1:100 и нормой внесения неразбавленного препарата 1 л/м².

2. *Вариант опыта 2* – обработка почвы препаратом «Бактофит» в концентрации 20 г/10 л. Норма расхода рабочей жидкости 3 л/10 м².

3. *Вариант опыта 3* – обработка почвы препаратом «Глиокладин». Норма расхода препарата: 1 таблетка на 500 мл воды. Расход составляет 1 л/м².

4. *Контроль* – агросерая почва без обработки биопрепаратами (С – 6,2 %; N – 0,29 %; легкогидролизующий азот по Корнфильду – 19,6 мг/100 г почвы; рН солевой вытяжки – 5,3; рН водной – 6,1).

Поля обрабатывали в начале июня однократно. Наблюдения проводили в течение всего периода активной вегетации сеянцев. С каждого сектора отбирали по 10 индивидуальных образцов методом конверта с поверхностного слоя, примыкающего к корням сеянцев (0–10 см). В статье представлены средние данные, полученные за весь период вегетации. Для исследований с каждого поля брали по 30–35 сеянцев и проводили биометрический анализ. Замеряли длину всего побега, главного корня, хвои, боковых корней. Также устанавливали количество больных и здоровых сеянцев на 1 м².

В качестве комплексного микробиологического препарата использовали препарат «Байкал ЭМ 1». В его состав в качестве основы входят молочнокислые бактерии, пурпурные несерные бактерии, сахаромицеты, т.е. микроорганизмы с разными жизненными стратегиями. Производителем препарата с 2001 г. является фирма «Арго» (г. Москва). Литературные данные также свидетельствуют о том, что «Байкал ЭМ 1» не обладает мутагенным, тератогенным, канцерогенным, аллергогенным и пирогенным действием, не содержит генетически измененных микроорганизмов и эти особенности препарата очень важны с точки зрения его влияния на здоровье человека и окружающую среду [Биологическое действие ..., 2008].

Препарат «Бактофит» – биологический препарат для борьбы с грибными и бактериальными болезнями зерновых, овощных, плодово-ягодных культур, болезнями цветов и лекарственных растений. Он производится на основе штамма ИПМ-215 культуры *Bacillus subtilis* и выпускается в виде суспензионного концентрата (СК) и смачивающегося порошка (СП). Препарат сохраняет биологическую активность в почве и на растениях в течение 7–20 дней.

Препарат «Глиокладин». Биологический фунгицид для подавления возбудителей грибных заболеваний в почве. Аналог препарата «Триходермин». Действующее вещество грибная культура *Trichoderma harzianum* ВИЗР-18, кроме того, имеется комплекс метаболитов (полезная почвенная микрофлора). Рекомендуются в качестве лечебного и профилактического средства при внесении в почву, эффективно подавляет возбудителей грибных заболеваний.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя данные, полученные при изучении общего количества больных сеянцев с единицы площади, мы определили, что данный показатель неизменно снижается при использовании биопрепаратов. Особенно явное изменение и, следовательно, более качественный обеззараживающий эффект определен у препарата «Глиокладин», содержащего штаммы гриба рода *Trichoderma harzianum*, всего 3 % от всех учтенных сеянцев кедр.

Эффективные микроорганизмы, входящие в состав препаратов «Байкал ЭМ 1» и «Бактофит», улучшая структуру почвы и обогащая ее легкодоступными элементами питания, действительно ускоряют рост сеянцев кедр, которые становятся более устойчивыми к действию инфекции. Количество больных сеянцев при этом составило в среднем 10–12 % (рис. 1).

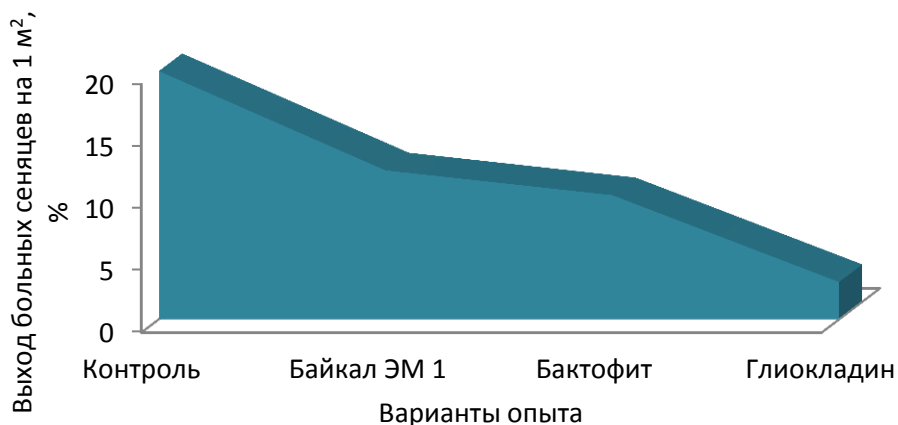


Рис. 1. Общий выход больных сеянцев кедр с единицы площади

В контрольном варианте количество больных и погибших сеянцев было максимальным и составляло 20 %, что свидетельствует о необходимости систематического контроля качества посадочного материала в лесопитомниках края и использовании оптимальных биопрепаратов для его получения.

Изучение надземной биомассы сеянцев сосны сибирской показало, что активная стимуляция роста происходит после использования препарата «Бактофит», при этом средняя длина побега составила 21,3 см, тогда как в других опытных вариантах значения длины побега достоверно не различались, но все же был заметен стимулирующий эффект – 20–21 см соответственно для препарата «Байкал ЭМ 1» и «Глиокладин» (рис. 2).

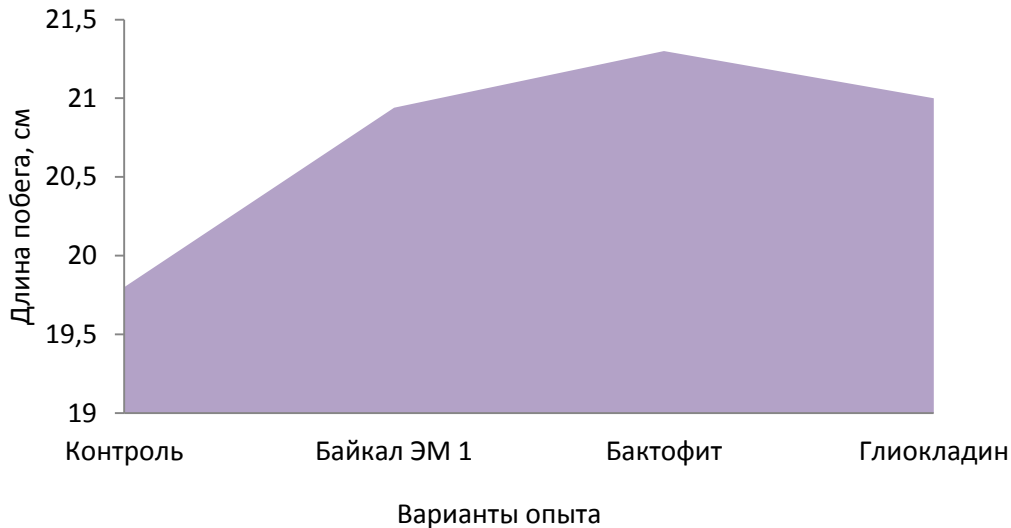


Рис. 2. Средняя длина побега сеянцев хвойных до и после обработки биопрепаратами

В контрольном же варианте средняя длина побега сеянцев была самая низкая – 19,8 см. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном ростостимулирующем влиянии бактериальных препаратов на сеянцы. Это подтверждается и показателями длины главного корня, которые также были более высокие в вариантах с обработкой почвы биопрепаратами. Однако максимальные значения длины главного корня были установлены в варианте с использованием препарата «Байкал ЭМ 1» – 7,8 см, тогда как в двух других опытных вариантах лишь 6,4 и 6,6 см соответственно после обработки препаратом «Бактофит» и «Глиокладин» (рис. 3).

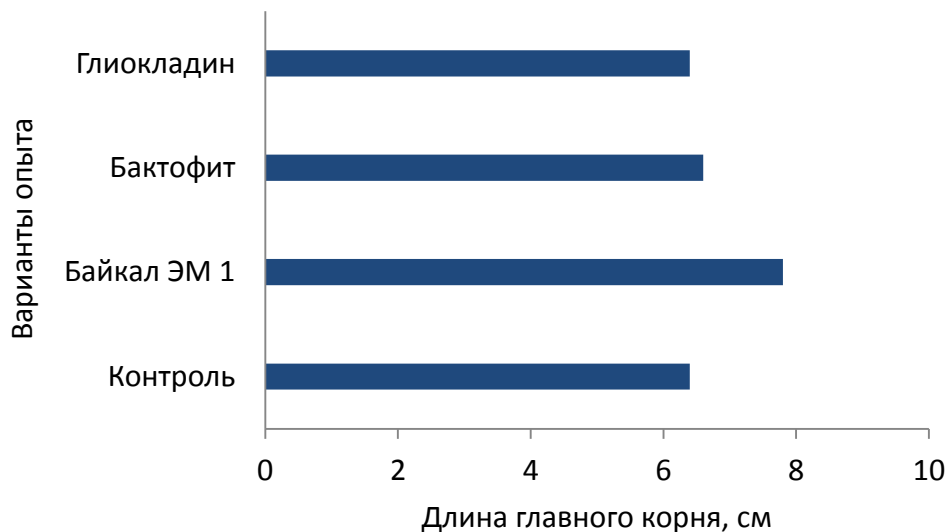


Рис. 3. Длина главного корня сеянцев кедра

Необходимо отметить, что значения длины главного корня в контроле достоверно не различались с данными показателями в варианте с внесением препарата «Глиокладин» – 6,4 см.

Данные, представленные на рис. 4, свидетельствуют о том, что длина и разветвленность корней значительно выше у сеянцев, отобранных с опытных участков после использования биологически активных препаратов. При этом максимальные значения длины боковых корней были аналогичны длине побега и установлены в варианте с применением препарата «Бактофит» – 8,03 см – и незначительно различались с ним данные, полученные в варианте с обработкой препаратом «Глиокладин» – 7,04 см.

Физиологически активные вещества, синтезируемые микробами-антагонистами, влияют на биохимические процессы, протекающие в растениях: усиливается энергия дыхания тканей, увеличивается фотосинтез, поглощение питательных элементов корневой системой, повышается активность ферментов. Все это положительно влияет на ростовые процессы растений.

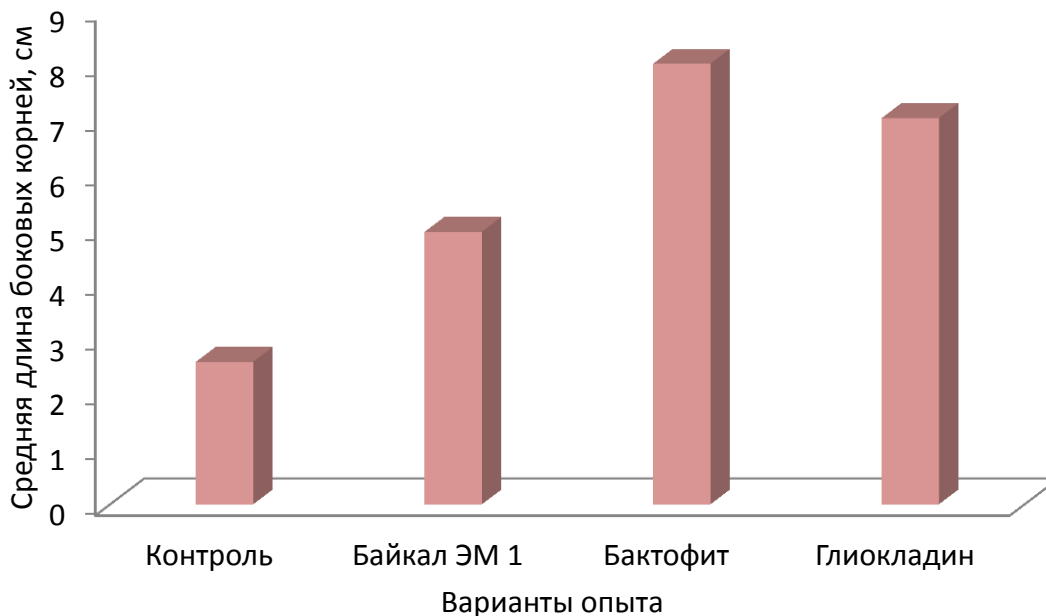


Рис. 4. Средняя длина боковых корней сеянцев кедр

Препарат серии ЭМ «Байкал ЭМ 1» не способствует такой активной стимуляции развития боковых корней, как другие биопрепараты, однако по сравнению с контролем данные значения были все-таки выше в среднем в 1,2 раза.

В целом следует отметить, что все исследуемые биопрепараты способствовали активному развитию боковых корней по сравнению с контрольным вариантом, но наиболее интенсивно после использования препарата «Бактофит» и «Глиокладин» – в 3–4 раза. Это способствует большему потреблению минеральных веществ и, следовательно, более интенсивному росту сеянцев в питомнике.

Установлено, что выделяемые грибами рода *Trichoderma* ферменты, входящие в состав препарата «Глиокладин», способны разлагать высокополимерные компоненты растительных остатков. Данные микромицеты также выделяют антибиотики, токсины, которые подавляют другие грибы и паразитируют на патогенах, проникая в грифы, поражая склероции. Именно в такой гиперпаразитической активности, в конкуренции за источник питания, в способности образовывать комплекс литических ферментов и заключается биологический эффект триходермы [*Trichoderma harzianum* ..., 1998; Растения и ассоциативные ..., 2008].

Полученные выше экспериментальные данные подтверждают и значения длины хвои, которые также свидетельствуют о благоприятном влиянии исследуемых биопрепаратов на рост и развитие сеянцев кедр. Максимум развития хвои установлен в вариантах с обработкой почвы препаратами «Бактофит» – 5,8 см и «Глиокладин» – 5,6 см (рис. 5).

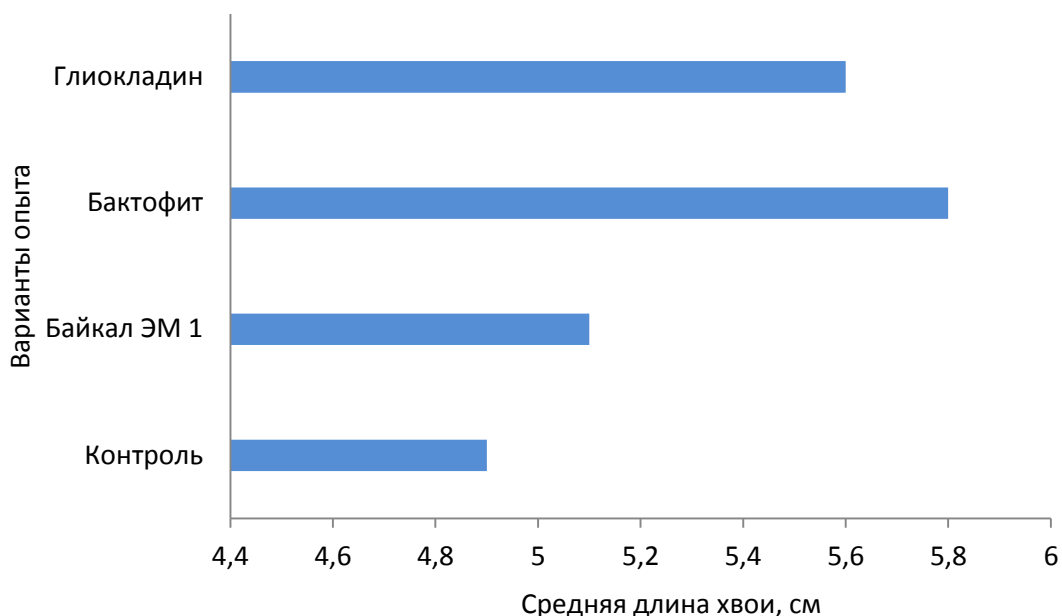


Рис. 5. Длина хвои сеянцев кедра 2-го года вегетации

Однако после внесения в почву препарата «Байкал ЭМ 1» показатели длины хвои были ниже – 5,1 см, но выше, чем в контроле, – 4,9 см. По сравнению с контролем все исследуемые биопрепараты разной направленности действия приводят к увеличению длины хвои у сосны сибирской кедровой.

Таким образом, на фоне внесения дополнительной микробной массы, как в случае применения препарата «Байкал ЭМ 1», так и явного фунгицидного эффекта препаратов «Бактофит» и «Глиокладин», прослеживается тенденция увеличения всех биометрических показателей сеянцев кедра, что характеризует данные препараты как перспективные и эффективные для получения качественного посадочного материала в лесопитомниках. Сеянцы в вариантах с обработкой более зеленые, высокие, с хорошо развитой корневой системой и хвоей. Наиболее высокие биометрические показатели сеянцев хвойных определены при использовании препарата «Бактофит», что связано с высокой антибиотической и антагонистической активностью культуры *Bacillus subtilis*, являющейся его основой. Производителем данного препарата установлено, что он оказывает ростостимулирующий, иммуномодулирующий и антистрессовый эффекты, а наши данные это подтверждают. Незначительно ниже были биометрические показатели сеянцев кедра после внесения в почву препарата «Глиокладин», созданного на основе микромицета рода *Trichoderma*.

Выводы

1. Показатель общего количества больных сеянцев с единицы площади снижается при использовании биопрепаратов, причем наиболее интенсивно в вариантах с обработкой опытного поля препаратом «Глиокладин» до 3 %, а по сравнению с контролем в среднем до 20 %.

2. Определена активная стимуляция роста надземной части сеянцев при внесении в почву исследуемых биопрепаратов, при этом средняя длина побега составила 20–21 см. Длина и разветвленность корневой системы растений также больше у сеянцев, выращиваемых на опытных участках, обработанных биопрепаратами. Развитие же боковых корней происходит наиболее интенсивно после использования препаратов «Бактофит» и «Глиокладин» в среднем в 3–4 раза.

3. Использование биопрепаратов способствует увеличению всех биометрических показателей сеянцев кедра, что характеризует их как перспективные и эффективные для получения качественного посадочного материала в лесопитомниках.

Литература

1. Биологическое действие эффективных микроорганизмов. Биопрепараты: сельское хозяйство, экология, практика применения / В.А. Блинов [и др.]. – М., 2008. – С. 30–65.

2. Использование микробного антагонизма в борьбе с инфекционным полеганием сеянцев хвойных/ *Т.И. Громовых* [и др.] // Сибир. экол. журн. – 1997. – № 5. – С. 501–504.
3. *Trichoderma harzianum* Rifai aggr. как фактор повышения устойчивости томатов к возбудителям корневой гнили / *Т.И. Громовых* [и др.] // Микология и фитопатология. – 1998. – Т. 32. – Вып. 2. – С. 73–78.
4. Растения и ассоциативные микроорганизмы / *Т.И. Голованова* [и др.] // Проблемы биологии, экологии, географии, образования: история и современность: мат-лы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2008. – С. 113–115.
5. *Дашко Н.В.* Выращивание посадочного материала кедрового сибирского на питомниках юга Красноярского края // Проблемы лесовосстановления в таежной зоне СССР: тез. докл. Всесоюз. конф. – Красноярск: НТО, 1988. – С. 67–69.
6. *Новосельцева А.И., Смирнов И.А.* Справочник по лесным питомникам. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.
7. *Смирнов И.А.* Выращивание посадочного материала для лесовосстановления. – М.: Наука, 1991. – 180 с.
8. Состояние лесных питомников в Российской Федерации /ФБУ «Росмлесащита». – М., 2013. – 24 с.
9. *Шаблин П.А.* Эффективные микроорганизмы – надежда планеты. – М., 2000. – 245 с.



УДК 633.4

Г.В. Качаев

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОСЕВОВ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ИСКУССТВЕННО СОЗДАННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ

В статье представлена экологическая оценка качества посевов травяной растительности на искусственных почвогрунтах, созданных с добавлением золошлаковых отходов в разных концентрациях. Рассмотрены данные биохимического анализа растений, выращенных на восстановленных опытных полевых участках, расположенных на рекультивированной территории.

Ключевые слова: экосистема, искусственно созданные почвогрунты, рекультивация, биохимический анализ, протеин, клетчатка, жир, проективное покрытие.

G.V. Kachayev

THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE GRASSY VEGETATION CROP QUALITY ON ARTIFICIALLY CREATED SOILS

The ecological assessment of the grassy vegetation crop quality on the artificial soils created with the addition of ash-slag waste in different concentrations is presented in the article. The data on the biochemical analysis of the plants grown on the restored experimental field sites located in the recultivated territory are considered.

Key words: ecosystem, artificially created soils, recultivation, biochemical analysis, protein, cellulose, fat, projective covering.

Введение. Экологический подход стал научной основой рационального природопользования и охраны окружающей среды. Рациональное природопользование в своей основе базируется на такой стратегии управления экосистемами, при которой любые формы вмешательства органично вписываются в природные процессы. Для разработки теоретических основ оптимизации использования и охраны растительных ресурсов ведущим моментом эколого-географических исследований является познание структуры и закономерностей функционирования растительных сообществ и составляющих их видов.

В экологии центральное место отведено вопросам структурно-функциональной организации экосистем, поэтому первоочередной задачей считается изучение продукционной деятельности растительности [1, 2].

Цель исследований. Биохимический анализ растений, выращенных на восстановленных опытных полевых участках, расположенных на почвогрунтах, созданных с добавлением золошлаковых отходов в разных концентрациях.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись растения (их биомасса): клевер луговой, пастбищная смесь и разнотравная растительность, сформированная на участке путем самосева, произрастающая на почвогрунтах, созданных с добавлением золошлаковых отходов в разных концентрациях [3, 4, 5, 7, 8].

Биохимические анализы растений проведены по соответствующим ГОСТам: сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93, клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91, зола – по ГОСТ 26226-95, жир – по ГОСТ 13496.15-97.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенных исследований подтверждают проведенные ранее агрохимические и токсикологические исследования. Наиболее высокие показатели по содержанию *протеина* отмечались в контрольных вариантах и при соотношении чернозем – торф – зола 1:1:0,5 (рис. 1).

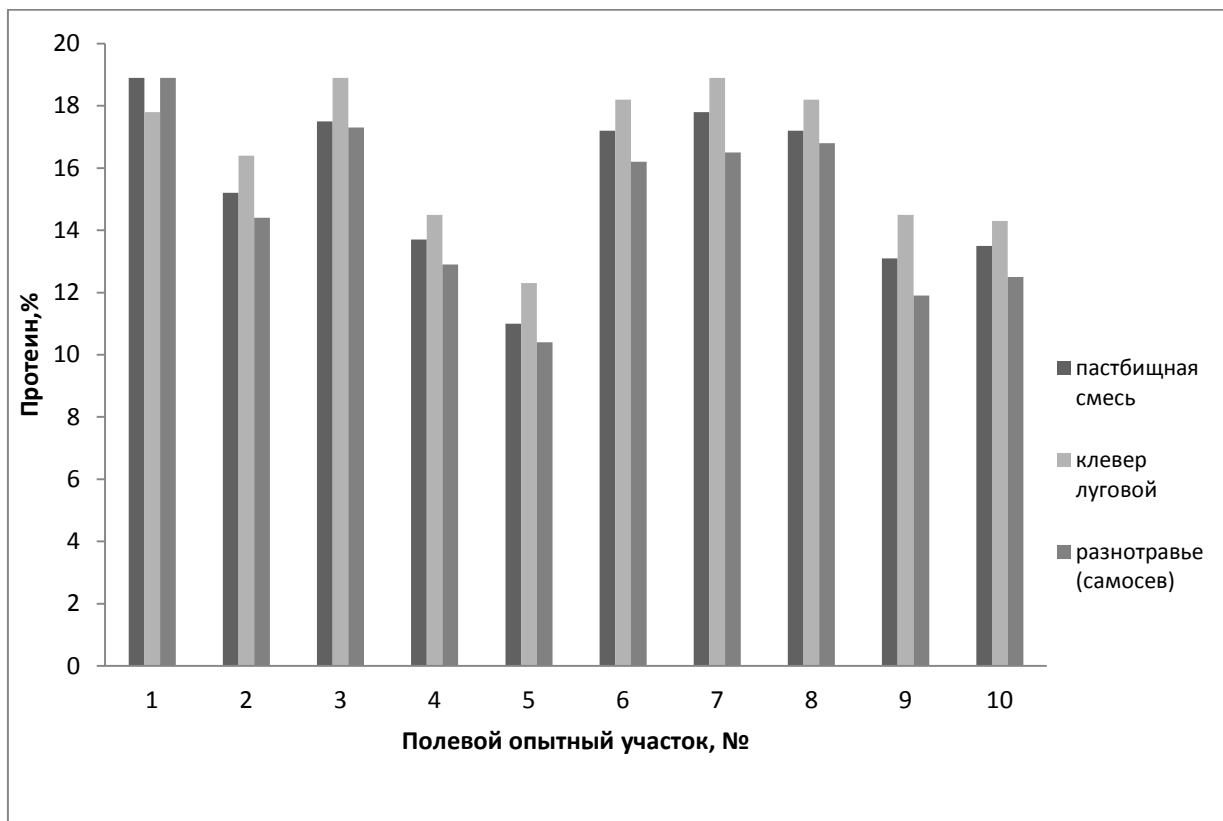


Рис. 1. Содержание протеина в зеленой массе растений, выращенных на восстановленных опытных участках (полевой опытный участок № 1): 1 – чернозем выщелоченный – контроль 1; 2 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:0,5; 3 – чернозем 1 – торф – зола 1:1:0,5; 4 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:1; 5 – чернозем 1 – торф – зола 0,5:1:0,5; 6 – чернозем обыкновенный – контроль 2; 7 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:0,5; 8 – чернозем 2 – торф – зола 1:1:0,5; 9 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:1; 10 – чернозем 2 – торф – зола 0,5:1:0,5

Низкие показатели протеина отмечались в вариантах с комбинацией чернозем – торф – зола 0,5:1:0,5, причем как с использованием чернозема выщелоченного (чернозем 1), так и обыкновенного (чернозем 2).

Количество зольных элементов в растениях в вышеуказанном варианте также низкое, однако при соотношении чернозем – торф – зола 1:0,5:1 были установлены низкие значения количества золы (рис. 2).

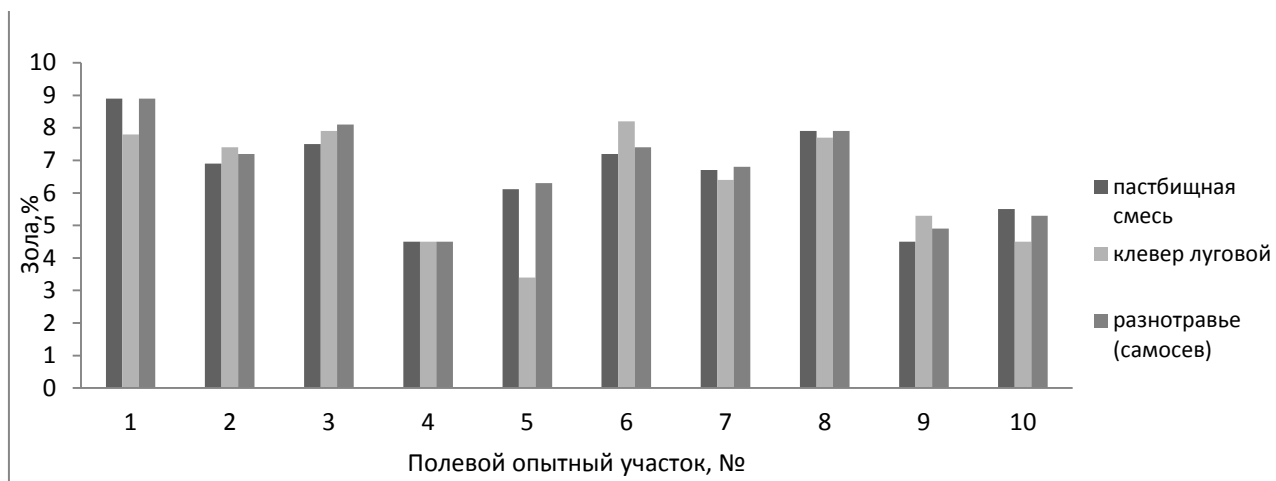


Рис. 2. Содержание золы в зеленой массе растений, выращенных на восстановленных опытных участках (полевой опытный участок № 1): 1 – чернозем выщелоченный – контроль 1; 2 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:0,5; 3 – чернозем 1 – торф – зола 1:1:0,5; 4 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:1; 5 – чернозем 1 – торф – зола 0,5:1:0,5; 6 – чернозем обыкновенный – контроль 2; 7 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:0,5; 8 – чернозем 2 – торф – зола 1:1:0,5; 9 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:1; 10 – чернозем 2 – торф – зола 0,5:1:0,5

Содержание клетчатки имеет аналогичную тенденцию: высокие показатели в контрольных вариантах и при соотношении чернозем – торф – зола 1:1:0,5 и низкие при соотношении чернозем – торф – зола 1:0,5:1, 0,5:1:0,5 – 14–15 и 12–13 % соответственно. Количество клетчатки в контрольных вариантах достигает значений 27–30 % (рис. 3).

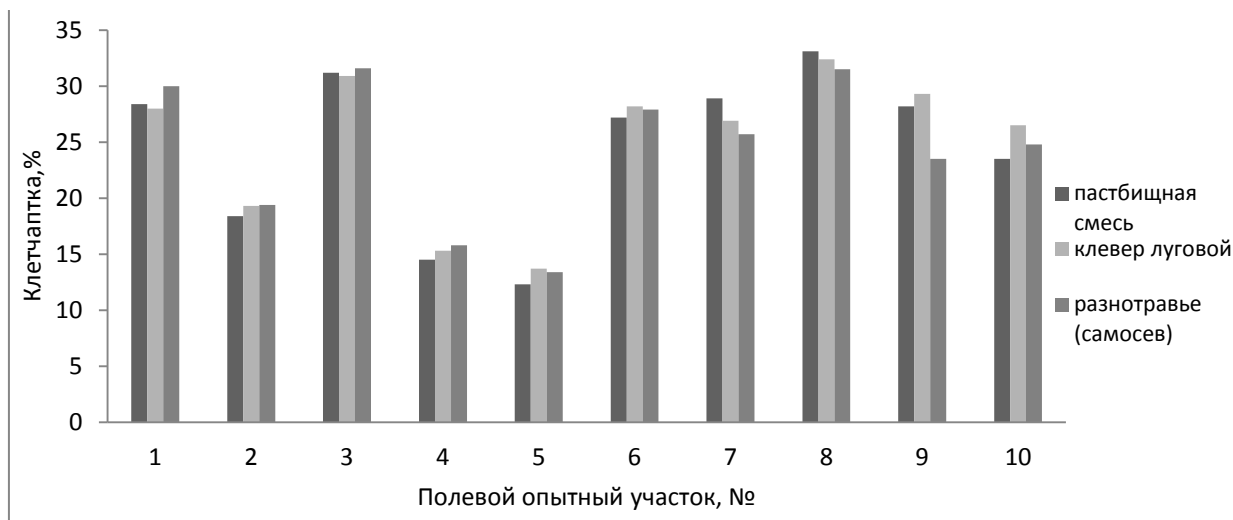


Рис. 3. Содержание клетчатки в зеленой массе растений, выращенных на восстановленных опытных участках (полевой опытный участок № 1): 1 – чернозем выщелоченный – контроль 1; 2 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:0,5; 3 – чернозем 1 – торф – зола 1:1:0,5; 4 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:1; 5 – чернозем 1 – торф – зола 0,5:1:0,5; 6 – чернозем обыкновенный – контроль 2; 7 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:0,5; 8 – чернозем 2 – торф – зола 1:1:0,5; 9 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:1; 10 – чернозем 2 – торф – зола 0,5:1:0,5

Из данных рис. 4 следует, что общее количество жира в исследуемых образцах растений изменяется в пределах 2–5 %, при этом в контроле и варианте при соотношении чернозем – торф – зола 1:1:0,5 составляет в среднем 4–5 %, в остальных 3–4 % (рис. 4). Минимальное количество жира накапливается в растениях, выращиваемых на опытных участках при сочетании чернозем – торф – зола 1:0,5:1 и 0,5:1:0,5, – 2 и 3 % соответственно.

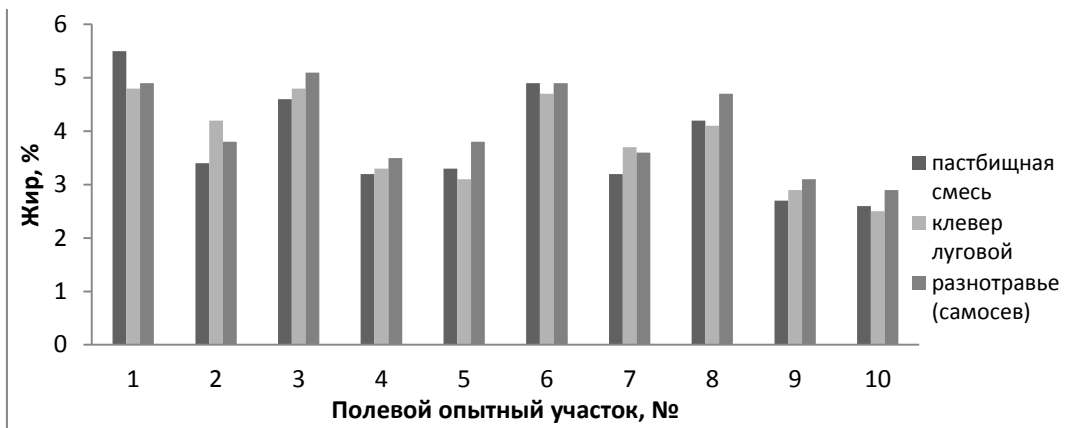


Рис. 4. Содержание жира в зеленой массе растений, выращенных на восстановленных опытных участках (полевой опытный участок № 1): 1 – чернозем выщелоченный – контроль 1; 2 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:0,5; 3 – чернозем 1 – торф – зола 1:1:0,5; 4 – чернозем 1 – торф – зола 1:0,5:1; 5 – чернозем 1 – торф – зола 0,5:1:0,5; 6 – чернозем обыкновенный – контроль 2; 7 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:0,5; 8 – чернозем 2 – торф – зола 1:1:0,5; 9 – чернозем 2 – торф – зола 1:0,5:1; 10 – чернозем 2 – торф – зола 0,5:1:0,5

Проективное покрытие вида показывает, какая часть почвы занята особями данного вида, и дает оценку площади, покрытой этим видом, в процентах от общей площади [6]. Его определяют в нескольких случайно выбранных точках путем регистрации покрывающего почву вида, каждый раз субъективно оценивая площадь квадрата, покрытую этим видом. Это удобно проводить при оценке проективного покрытия растений, особенно травянистых, когда посчитать число особей трудно и не столь важно, как определить проективное покрытие.

Проективное покрытие растений на исследуемых опытных участках характеризуется максимумом в точках контроля – 92–99 % – и минимумом в вариантах при соотношении чернозем – торф – зола 1: 0,5: 1 – 74–78 и 81–84 % – и в варианте чернозем – торф – зола 0,5:1:0,5 – 81–85 и 73–78 % соответственно для чернозема 1 и 2 (рис. 5).

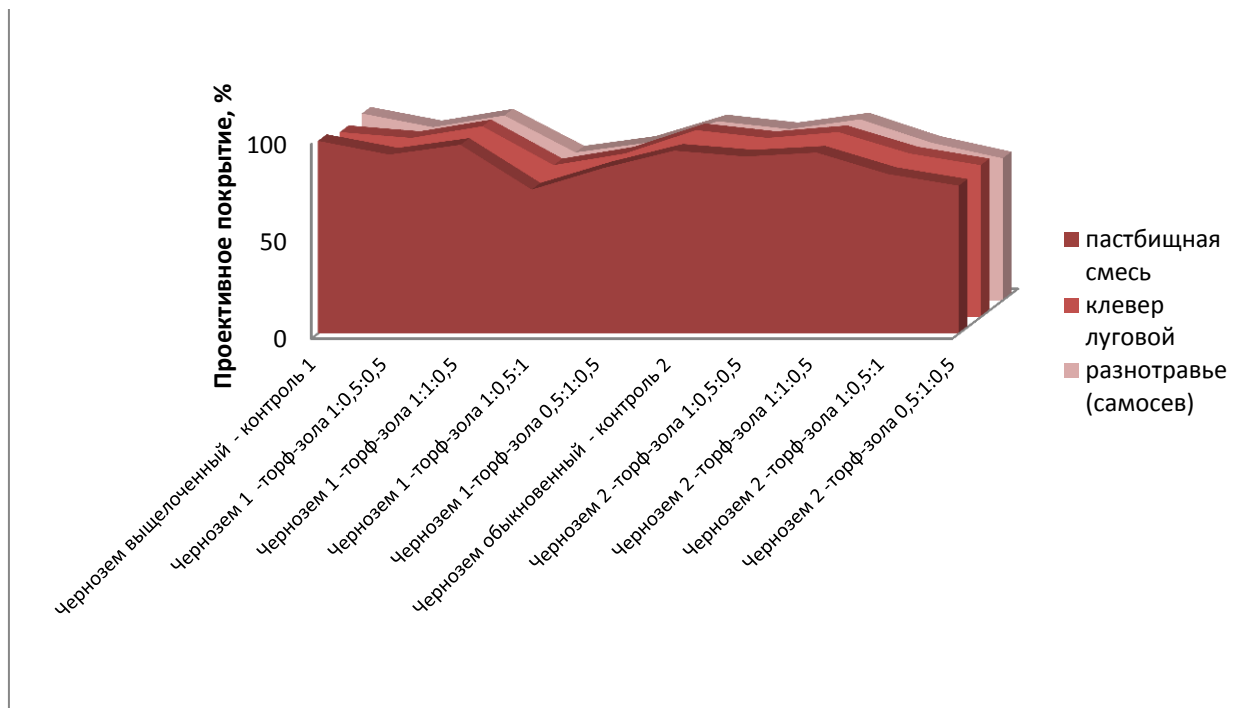


Рис. 5. Проективное покрытие трав, выращенных на восстановленных опытных участках

Густота и высота стояния травостоя имеют аналогичную тенденцию к изменению проективного покрытия (рис. 6–7).

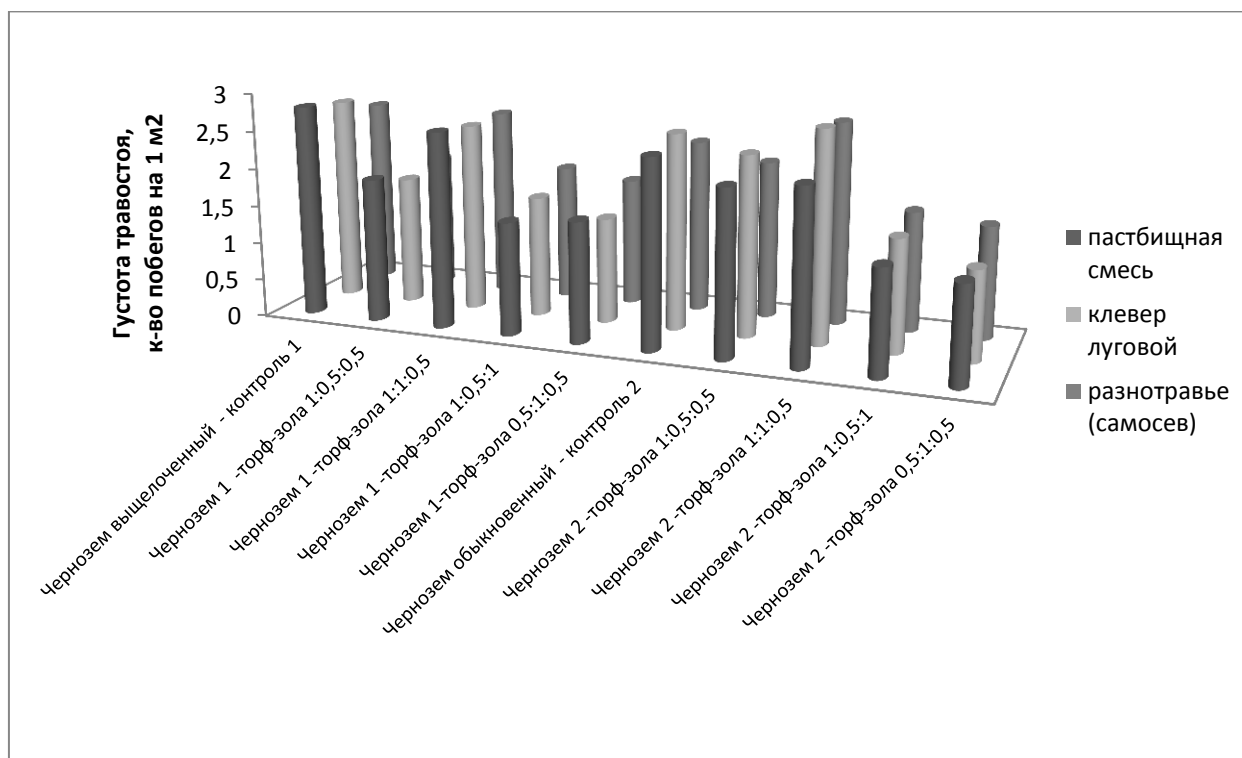


Рис. 6. Густота травостоя растений, выращенных на восстановленных опытных участках

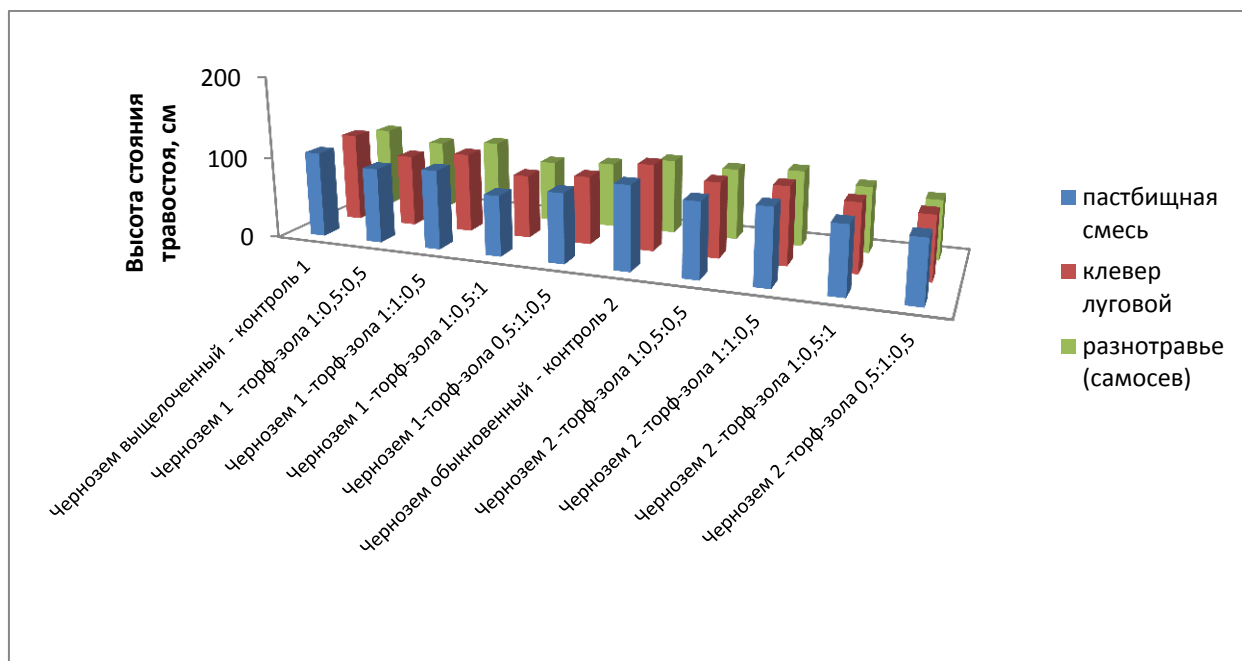


Рис. 7. Высота стояния травостоя растений, выращенных на восстановленных опытных участках

Лучшие биохимические показатели трав отмечаются в контрольных вариантах (чернозем 1 и 2) и при выращивании на восстановленных опытных участках при соотношении чернозем – торф – зола 1:1:0,5.

Выводы

1. В связи с заполнением золошлако отвалов возникает проблема утилизации отходов и одним из путей ее решения является использование золы как составной части искусственно созданных почвогрунтов.
2. Искусственные почвогрунтовые смеси, созданные на основе золошлаковых отходов, используются для восстановления природных экосистем степной зоны Сибири.

3. При создании искусственных золошлаковых смесей использовали следующие компоненты: чернозем, торф и зола в определенных соотношениях.

4. Лучшие биохимические показатели трав отмечаются в контрольных вариантах (чернозем 1 и 2) и при выращивании на восстановленных опытных участках при соотношении чернозем – торф – зола – 1:1:0,5.

Литература

1. *Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А.* Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. – М.: Наука, 1988. – 296 с.
2. *Белая Г.А.* Структура и функционирование высокопродуктивных травяных экосистем. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. – 272 с.
3. *Демиденко Г.А.* Применение питательных почвогрунтов для выращивания рассады томатов // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 191–196.
4. *Демиденко Г.А., Качаев Г.В., Фомина Н.В.* Экологический анализ искусственных почвогрунтов, созданных на основе золошлаковых отходов // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 8. – С. 149–151.
5. *Демиденко Г.А., Качаев Г.В., Котенева Е.В.* Улучшение экологического состояния агроландшафтов в зоне добычи бурого угля (Березовский разрез 1) // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования. – Красноярск: КрасГПУ, 2011. – С. 242–243.
6. *Демиденко Г.А., Фомина Н.В.* Сельскохозяйственная экология: учеб. пособие. – Красноярск, 2007. – 318 с.
7. *Качаев Г.В., Демиденко Г.А., Фомина Н.В.* Эколого-токсикологическая оценка искусственных смесей, созданных на основе золошлаков Березовской ГрЭС-1 и рекомендуемых для восстановления природных экосистем // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 9. – С. 161–164.
8. *Качаев Г.В.* Использование искусственных почвогрунтов для улучшения экологического состояния агроландшафтов (Березовский разрез 1) // Экологические альтернативы в сельском и лесном хозяйстве. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – С. 97–102.



УДК 612.014.482:616.8-06

О.Л. Москаленко, А.С. Пуликов

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЮНОШЕЙ

В статье представлены данные об экоморфозе, особенностях адаптации, конституции, вегетативном статусе, полушарной асимметрии и психоэмоциональных свойствах личности юношей в условиях антропогенного загрязнения.

Ключевые слова: конституция, адаптация, психоэмоциональные свойства личности, профиль сенсомоторной асимметрии.

O.L. Moskalenko, A.S. Pulikov

THE ANTHROPOGENIC POLLUTION INFLUENCE ON THE PSYCHOSOMATIC STATE OF YOUNGSTERS

The article presents the data on the cyclomorphosis, the peculiarities of adaptation, constitution, vegetative status, hemispheric asymmetry and psycho-emotional characteristics of the youngster personality in the conditions of anthropogenic pollution.

Key words: constitution, adaptation, personality psycho-emotional characteristics, profile of sensorimotor asymmetry.

Введение. Состояние здоровья и темпы морфофункционального развития молодого поколения зависят не только от генофонда, но и в значительной степени от комплекса факторов окружающей среды. Оценка и прогноз здоровья молодого поколения, его охрана являются наиболее актуальными приоритетами цивилизованного государства [3], однако различные виды промышленного производства приводят зачастую к невосполнимым потерям здоровья и относятся к формообразующим факторам [13, 9].

В психосоматике одним из важнейших направлений является исследование индивидуальных особенностей конституции (соматотипа), полового диморфизма и психики взрослых людей в контексте проблемы адап-

тации, межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия, анализ латеральной организации мозга как нейropsychологической основы типологии индивидуальных психологических различий [24, 5, 6, 28].

По мнению большинства ученых [22, 7, 17], большое значение при обучении молодежи имеет напряжение умственной деятельности, напрямую связанное с полноценным питанием и адаптационными возможностями, которые сопровождаются изменением морфофункциональных показателей.

В последнее время наблюдается отчетливая тенденция к снижению адаптационных резервов и возможностей организма как показателей состояния здоровья и «резервной мощности» у молодого поколения большинства регионов России [23, 15, 1].

«Адаптация, или приспособление к условиям окружающей среды, к социальным, производственным, бытовым или климатическим факторам, – одно из фундаментальных свойств организма человека. Среди здоровых и практически здоровых людей можно выделить разнородные группы лиц с различной степенью адаптированности к окружающей среде» [2].

Юношеский возрастной период характеризуется окончанием развития ростовых процессов и достижением основных размерных признаков дефинитивных величин [16], характеризующих степень его физического здоровья [26].

Все парные органы человека имеют ту или иную степень функциональной асимметрии. У каждого человека, возможно, свое сочетание право- и левосторонних признаков. Для обозначения этого явления используют термин «профиль латеральной организации» (ПЛО), которым обозначается сочетание моторных и сенсорных асимметрий, характерных для данного человека [18].

Исследование [27] выявило отдельные взаимосвязи психологических особенностей студентов с полом, возрастом и типом телосложения, а также влияние личностных черт первокурсников на успешность их социальной адаптации и вегетативной устойчивости либо, напротив, закономерность развития того или иного варианта дезадаптации – поведенческого, психосоматического, аффективного.

Данные литературы свидетельствуют об изменениях структуры латеральности в разных странах и о том, что этот процесс происходил неравномерно [17, 12, 19].

Предметом активного изучения психических функций являются память, внимание и мышление, представляющие собой сложную систему, которая имеет сознательные и подсознательные механизмы, управляющие актами запоминания, забывания, восстановления следов, межнейронных взаимодействий [8] через общие свойства нервной системы: активность и эмоциональность [21].

В течение последних лет отмечается неуклонный интерес к влиянию экологических факторов на физическое и психофизиологическое развитие школьников, студентов юношеского возраста, на адаптационные возможности человеческого организма.

Исходя из вышеизложенного, мы полагаем, что для реализации дифференцированного подхода индивидуального и популяционного типирования психосоматического состояния населения в общем комплексе антропогенных факторов необходимо, помимо физико-вегетативных характеристик, проводить тестирование индивидуального профиля асимметрии мозга и высших мозговых функций (память, внимание, мышление), которые в значительной мере определяют функциональные и поведенческие особенности в постнатальном онтогенезе.

Цель исследований. Выявить особенности адаптационных возможностей, психовегетативного статуса и конституции у юношей в условиях техногенного загрязнения г. Железногорска.

Материалы и методы исследований. В процессе исследований на добровольной основе были задействованы практически здоровые 124 юноши-европеоида (17–21 год), родившиеся и выросшие в г. Железногорск, относящегося к санитарно-защитной зоне наблюдения ГХК, обучавшиеся в филиале Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева в г. Железногорске.

Железногорск – закрытый город, располагается в лесной зоне без техногенных загрязнений, обусловленных выхлопными газами автомобилей, так как последних для загрязнения сравнительно мало, а промышленных предприятий, помимо ГХК, практически нет. Город находился на особом учете по снабжению и был обеспечен продуктами питания и материальными ресурсами. По данным городской СЭС, за последние 20 лет экологическая обстановка г. Железногорска вполне благополучная. Однако из техногенных загрязняющих факторов были только радиоактивные загрязнения существовавших атомных реакторов, последний из которых был остановлен в мае 2009 г. [20].

Средний возраст обследованных составил $19,58 \pm 1,37$ года. Антропометрические измерения проводились в первой половине дня согласно методическим указаниям [11, 14, 29, 25].

Количественную оценку индивидуального здоровья обследуемых определяли методом расчета адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения по Р.М. Баевскому [2], а моторные и сенсорные асимметрии человека оценивали по рекомендации Н.Н. Брагиной [4].

В наших исследованиях юношей распределяли на группы по выраженности праволатеральности: I группа – преобладание леволатеральных показателей; II группа – смешанная (правосторонние и левосторонние показатели); III группа – амбидекстрия; IV группа – преобладание праволатеральных показателей.

Высшие мозговые функции (память, внимание, мышление) изучали при помощи психологических тестов: тест воспроизведения фигур (объем памяти), тест запоминания чисел (кратковременная память), тест исключения понятий (мышление) [10].

Полученные результаты исследований вносились в индивидуальные протоколы и в электронную базу данных. Параметрическую и непараметрическую статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistika v.6.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ антропометрического исследования показал, что длина тела юношей г. Железногорска составляет $177,57 \pm 0,55$ см, масса тела – $73,69 \pm 1,38$ кг.

По конституциональным признакам юноши относятся к нормостеническому типу телосложения ($100,73 \pm 0,85$), а по индексу полового диморфизма ($90,06 \pm 0,81$) – к мезоморфному типу. При более детальном соматотипировании по [29] обнаружено преобладание юношей нормостенического типа телосложения (39,54 %) и почти равное количество астеников (29,03 %) и пикников (31,45 %) от общего числа обследованных (табл. 1).

Таблица 1

Соматотипирование юношей г. Железногорска по физической конституции [29] (от общего числа обследуемых ($M \pm m$))

Показатель	Астенический (N=36) 29,03 %	Нормостенический (N=49) 39,52 %	Пикнический (N=39) 31,45 %	Статистическая значимость
Длина тела, см	$178,64 \pm 0,49$	$179,34 \pm 0,48$	$174,90 \pm 0,61$	$p_{1,2} < 0,05; p_{1,3} < 0,05;$ $p_{2,3} < 0,05$
Масса тела, кг	$68,45 \pm 0,98$	$72,43 \pm 1,26$	$80,27 \pm 1,51$	$p_{1,2} < 0,05; p_{1,3} < 0,05;$ $p_{2,3} < 0,05$
Кетле ² (ИМТ), кг/м ²	$21,43 \pm 0,46$	$22,43 \pm 0,52$	$26,22 \pm 0,79$	$p_{1,3} < 0,05; p_{2,3} < 0,05$
Избыточная масса тела	8,33 %	20,41 %	35,90 %	
Ожирение	-	-	15,38 %	
Хрон. энергетич. недост.	8,33 %	4,08 %	-	
Норма	83,34 %	75,51 %	48,72 %	
Поперечный диаметр грудной клетки, см	$26,97 \pm 0,22$	$29,47 \pm 0,23$	$32,22 \pm 0,46$	$p_{1,2} < 0,05; p_{1,3} < 0,05;$ $p_{2,3} < 0,05$
Передне-задний диаметр грудной клетки, см	$19,68 \pm 0,44$	$20,51 \pm 0,39$	$22,30 \pm 0,50$	$p_{1,2} < 0,05; p_{1,3} < 0,05;$ $p_{2,3} < 0,05$
Ширина плеч, см	$39,38 \pm 0,35$	$39,37 \pm 0,49$	$40,17 \pm 0,42$	
Ширина таза, см	$27,88 \pm 0,42$	$28,67 \pm 0,42$	$29,80 \pm 0,41$	$p_{1,3} < 0,05$
Длина ноги, см	$94,24 \pm 0,24$	$94,00 \pm 0,42$	$91,43 \pm 0,43$	$p_{1,3} < 0,05; p_{2,3} < 0,05$
Плотность тела (инд. Ропера), кг/м ³	$12,02 \pm 0,38$	$12,51 \pm 0,37$	$15,04 \pm 0,65$	$p_{1,3} < 0,05; p_{2,3} < 0,05$

По индексу полового диморфизма (ИПД) по Таннеру все юноши г. Железногорска относятся к гинекоморфному типу ($90,07 \pm 0,80$), показатель свидетельствует об умеренной дисплазии пола и имеет значительную вариабельность (максимальное значение 108,5, минимальное – 59).

Детальная характеристика юношей по ИПД позволила установить умеренную степень выраженности признаков дисплазии пола (гинекоморфизм) у 17,75 % от общего числа обследованных, легкую степень дисплазии пола (мезоморфизм) у 49,19 % и отсутствие признаков дисплазии пола (андроморфизм) у 33,06 % (табл. 2).

Таблица 2

Распределение юношей г. Железногорска по индексу полового диморфизма (ИПД) (M±m)

Показатель	Гинекоморфный (N=22)	Мезоморфный (N=61)	Андроморфный (N=41)	Статистическая значимость
Длина тела, см	175,0±0,45	177,53±0,36	179,51±0,55	p _{1,2} <0,05; p _{1,3} <0,05; p _{2,3} <0,05
Масса тела, кг	66,64±1,36	73,37±1,37	78,10±1,23	p _{1,2} <0,05; p _{1,3} <0,05; p _{2,3} <0,05
Кетле ² (ИМТ), кг/м ²	21,75±0,74	23,29±0,69	24,25±0,64	p _{1,3} <0,05
Избыточная масса тела	9,09 %	19,67 %	12,20 %	
Ожирение	4,54 %	6,56 %	2,44 %	
Хрон. энергетич. недост.	9,09 %	1,64 %	-	
Норма	77,28%	72,13%	85,36%	
Rees-Eisenk, 1945	100,99±0,75	100,79±0,52	100,54±0,81	
Астеники	18,18 %	31,15 %	29,27 %	
Нормостеники	45,45 %	39,34 %	39,02 %	
Пикники	36,36 %	29,51 %	31,71 %	
Поперечный диаметр грудной клетки, см	29,02±0,41	29,61±0,56	29,92±0,44	
Передне-задний диаметр грудной клетки, см	21,02±0,60	20,87±0,53	20,67±0,38	
Ширина плеч, см	35,84±0,36	39,23±0,20	42,23±0,26	p _{1,2} <0,05; p _{1,3} <0,05; p _{2,3} <0,05
Ширина таза, см	28,68±0,53	28,83±0,43	28,80±0,41	
Длина ноги, см	93,01±0,38	93,61±0,44	93,22±0,41	
Плотность тела (инд.Рорера), кг/м ³	12,44±0,59	13,16±0,64	13,55±0,55	

При изучении адаптационного потенциала у юношей выявлены удовлетворительная адаптация (8,18 %), напряжение механизмов адаптации (88,18 %), неудовлетворительная адаптация (3,64 %). Срыв адаптации не выявлен.

Юноши г. Железногорска всех типов телосложения имели показатели напряжения механизмов адаптации от 80 до 90 %, а по половому диморфизму от 82 до 88 %. По этим показателям наиболее коррелировали пикники с андроморфами, несколько менее астеники с гинекоморфами и нормостеники с мезоморфами. Неудовлетворительная адаптация выявлена только у пикников. Срыв адаптации не выявлен.

Анализ данных распределения латерального фенотипа среди юношей г. Железногорска установил преобладание лиц с праволатеральным профилем сенсомоторной асимметрии – 51,83 % (4-я группа). Юношей с леволатеральным профилем выявлено 10,17 % (1-я группа), смешанным профилем – 38 % (2-я группа).

Согласно профилю полушарной асимметрии, юноши астенического типа телосложения в 8,0 % относятся к 1-й группе с преобладанием леволатеральных показателей, 2-й группы – 40,0 %, 4-й группы – 52,0 %. Примерно такую же закономерность с 1-й по 4-ю группу имеют и остальные типы телосложения. Для нормостенического типа леволатеральный фенотип имеют 9,09 % юношей, смешанный тип – 36,37 %, преобладание праволатеральных признаков наблюдается у 54,0 %. У юношей пикнического типа телосложения леволатеральный тип полушарной асимметрии отмечен в 11,11 % случаев, смешанный тип – у 37,04 %, праволатеральный тип – у 51,85 %. Леволатеральность несколько нарастала от астенического к нормо-

пикническому типам телосложения. Смешанный тип профиля полушарной асимметрии наиболее выражен у астеников, праволатеральный тип полушарной асимметрии у всех типов телосложения был наиболее высоким и примерно одинаков.

По индексу полового диморфизма (ИПД) наибольшее количество юношей приходится на мезоморфный (50,6 %) и андроморфный (30,6 %) типы телосложения. Максимальное количество юношей с праволатеральной функциональной межполушарной асимметрией выявлено среди андроморфного типа (57,7 %), достоверно меньше у мезоморфного типа (51,16 %) и менее всего гинекоморфного (43,75 %). Юношей с леволатеральным фенотипом меньше всего. Их соотношение между типами по ИПД колеблется в пределах 7,7–12,5 %, нарастая от андроморфов к гинекоморфам. Смешанный латеральный фенотип у юношей наиболее высокий у гинекоморфного типа (43,75 %), убывая к мезоморфному типу (39,53 %) и андроморфному (34,61 %). У юношей 1- и 2-й групп прирост показателей происходит от андроморфного к мезоморфному и гинекоморфному типам телосложения, у 4-й группы данная направленность противоположная.

При этом удовлетворительная адаптация отсутствует у юношей леволатерального типа (1-я группа). В смешанной группе (2-я группа) удовлетворительная адаптация приходится на большую половину юношей (57,15 %), у праволатерального фенотипа на меньшую – 42,85 %. Напряжение механизмов адаптации у юношей 1-й группы составляет 8,11 %, у 2-й – 35,13, у 4-й группы – 56,76 %.

В целом неудовлетворительная адаптация определяется только у леволатерального и смешанного фенотипов, напряжение механизмов адаптации наиболее высокое у праволатерального фенотипа, удовлетворительная адаптация у юношей смешанного типа функциональной межполушарной асимметрии.

Определение вегетативного тонуса показало, что у юношей с леволатеральным фенотипом выявлен парасимпатический тонус в 71,78 %, симпатический тонус – у 27,05 %, эйтония встретилась только в одном случае в группе смешанного фенотипа. В 1-й группе с леволатеральным фенотипом встречался только парасимпатический тонус и только у 13,1 % юношей. Во 2-й группе со смешанным латеральным фенотипом вегетативный парасимпатический тонус выявлен в 39,34 %, симпатический – в 39,13 %. У 60,87 % юношей с праволатеральным фенотипом преобладал симпатический тонус, а на парасимпатический тонус приходилось 47,55 % юношей среди всех групп с межполушарной асимметрией.

Показатель количества правильных ответов и время выполнения тестовых заданий на кратковременную память и объем памяти снижаются от астеников к нормостеникам и пикникам. Время выполнения тестовых заданий на мышление снижается от нормостеников к астеникам и пикникам, а показатель количества правильных ответов – от астеников к нормостеникам и пикникам.

Юноши астенического типа телосложения г. Железногорска более медлительны при выполнении тестовых заданий на объем памяти, кратковременную память и мышление при почти равном высоком показателе количества правильных ответов (88,0–91,7 %) в сравнении с юношами пикнического типа телосложения, которые более быстро действуют при выполнении всех тестовых заданий, но с очень низким показателем количества правильных ответов (58,5–88,0 %). У юношей нормостенического типа телосложения наблюдается средний и высокий показатели времени выполнения тестовых заданий и количества правильных ответов (85,6–90,0 %) в сравнении с пикническим и астеническим типами телосложения.

Показатель среднего количества правильных ответов у гинекоморфного типа наиболее высокий в сравнении с другими соматотипами при выполнении всех тестовых заданий, но статистической значимости не имеет. Количество правильных ответов и затраты времени на выполнение всех тестовых заданий у мезоморфного соматотипа снижаются в сравнении с гинекоморфным и андроморфным соматотипами и самыми низкими являются у андроморфов.

Время выполнения тестовых заданий и показатель количества правильных ответов на кратковременную память, объем памяти снижаются от гинекоморфного к мезоморфному и андроморфному соматотипам. Время выполнения тестовых заданий на мышление снижается от андроморфного к гинекоморфному и мезоморфному соматотипам, а показатель количества правильных ответов от гинекоморфного к мезоморфному и андроморфному соматотипам.

Юноши гинекоморфного соматотипа г. Железногорска более медленно действуют при выполнении тестовых заданий на объем памяти, кратковременную память и мышление при почти равном высоком показателе количества правильных ответов (88,3–91,1 %) в сравнении с юношами андроморфного соматотипа, которые более быстро действуют при выполнении всех тестовых заданий, но с низким показателем количества правильных ответов (86,2–87,7 %). У юношей мезоморфного соматотипа наблюдаются средний и высокий показатель времени выполнения тестовых заданий и количество правильных ответов (86,8–89,3 %) в сопоставлении с гинекоморфным и андроморфным соматотипами, однако все показатели статистической значимости не имеют, а есть лишь тенденция к изменению изучаемых показателей.

Юноши с напряжением механизмов адаптации более медленно действуют при выполнении тестовых заданий на объем памяти, кратковременную память и мышление при почти равном высоком показателе количества правильных ответов (85,8–88,8 %). Юноши с неудовлетворительной адаптацией более быстро действуют при выполнении всех тестовых заданий, но с низким показателем количества правильных ответов (83,3–90,0 %). У юношей с удовлетворительной адаптацией наблюдаются средний и высокий показатели времени выполнения тестовых заданий и количество правильных ответов (86,3–96,3 %) в сравнении с группами юношей с напряжением механизмов адаптации и неудовлетворительной адаптацией.

Анализ данных также свидетельствует, что у всех обследованных юношей с удовлетворительной адаптацией выявлены только умеренно выраженные психологические типы интра-экстраверсии с преобладанием интравертированного типа личности (62,5 %). Экстравертированный тип личности встречался у 37,5 % юношей. Также выявлена высокая (37,5 %) и средняя (25 %) эмоциональная стабильность. 37,5 % юношей имели высокую эмоциональную нестабильность.

В группе юношей с напряжением механизмов адаптации отмечается почти в равной доле как умеренное преобладание интравертированного типа личности (45,31 %), так и значительное (43,75 %). Юношей с экстравертированным типом личности выявлено всего 10,94 %. При этом у одной части юношей (39,07 %) наблюдались более высокие показатели средней, а у другой (51,56 %) высокой эмоциональной стабильности в сравнении с группами юношей с удовлетворительной адаптацией. Высокую эмоциональную нестабильность имели лишь 1/10 часть юношей (9,37 %).

У юношей нормостенического типа телосложения от общего числа обследованных в 58,06 % выявлен умеренный и в 22,59 % значительный интравертированный тип личности, у 19,35 % юношей – экстравертированный тип личности. Средняя эмоциональная стабильность наблюдалась у 51,62 % юношей, высокая – у 35,48, высокая эмоциональная нестабильность – у 12,90 %.

У юношей пикнического типа наблюдался значительный интравертированный тип личности у 50,0 %, а умеренная интроверсия у 45,45 % пикников. Экстравертированный тип личности выявился у 4,55 % юношей. Высокая эмоциональная стабильность выявлена у 50,0 %, средняя – у 36,36 % пикников, высокая эмоциональная нестабильность – у 13,64 %.

У юношей астенического типа телосложения отмечается умеренный интравертированный тип личности у 45,83 %, значительная интроверсия у 37,5 %. Умеренная экстраверсия наблюдалась у 16,7 % обследуемых. Высокая эмоциональная стабильность выявлена у 50,0 %, средняя – у 29,17 % из общего числа молодых людей. Эмоциональная нестабильность была такая же, как и у других соматотипов, только высокой и у большего количества юношей (20,83 %).

Заключение. Юноши, находящиеся на территории влияния ГХК с воздействием, главным образом, антропогенного радиационного загрязнения окружающей среды, родившиеся и выросшие в условиях г. Железнодорожска, в половине численности относятся к нормостеническому типу и почти в равной степени случаев к пикническому и астеническому типам телосложения. Их масса тела возрастает, а рост убывает от астенического к нормостеническому и пикническому типам телосложения.

Для пикников характерно повышенное содержание мышечной и костной массы, высокий процент юношей с избыточной массой тела и ожирением, высоким уровнем андроморфии. У астеников наиболее низкий уровень андроморфии и, как у нормостеников, высокие показатели гинекоморфии и мезоморфии, избыточной массы тела и хронической энергетической недостаточности (ХЭН).

При оценке адаптационного потенциала (АП) выявлено напряжение механизмов адаптации (88,18 %), неудовлетворительная адаптация (3,64 %), удовлетворительная адаптация у 8,18 %. В большей половине случаев у юношей выявлен праволатеральный фенотип независимо от их соматической конституции с наиболее высоким показателем у андроморфного типа по ИПД и по напряжению механизмов адаптации, преобладанием показателей симпатического тонуса вегетативной регуляции. Неудовлетворительная адаптация отмечалась только у юношей с леволатеральным и смешанным фенотипом. Юноши с леволатеральным фенотипом составили по численности самую малую когорту (7,5–12,5 %). Однако среди них имеется тенденция к преобладанию юношей пикнического и гинекоморфного типов телосложения с неудовлетворительной адаптацией, напряжением механизмов адаптации и парасимпатическим тонусом вегетативной регуляции. У юношей со смешанным латеральным фенотипом отмечались слабые различия по конституциональному типу телосложения с преобладанием его у гинекоморфного и мезоморфного типов телосложения по ИПД.

Характерным для эмоциональной сферы юношей г. Железнодорожска является умеренный и значительный интравертированный тип личности, высокая эмоциональная стабильность при напряжении механизмов адаптации, праволатеральный фенотип независимо от соматической конституции. Выраженных различий в показателях высших мозговых функций не обнаружено.

Литература

1. *Аслоньянц А.М., Нефедова Л.В., Нефедов П.В.* Об адаптационном потенциале как одном из показателей состояния здоровья студентов медицинского колледжа // Вестн. новых мед. технологий. – 2007. – Т. 14. – № 4. – С. 84.
2. *Баевский Р.М.* Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
3. *Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А.* Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.
4. *Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А.* Функциональные асимметрии человека. – М.: Медицина, 1988. – 240 с.
5. *Пуликов А.С., Москаленко О.Л.* Взаимосвязь физического развития и полового диморфизма с адаптационными возможностями юношей // Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс]. – 2012. – № 1 // URL: <http://sisp.nkras.ru/issues/2012/1/moskalenko> (дата обращения: 25.01.12).
6. Индивидуально-типологическая характеристика и особенности латерального фенотипа у юношей / *А.С. Пуликов, О.Л. Москаленко, О.И. Зайцева* [и др.] // Современные исследования социальных проблем [Электронный ресурс]. – 2013. – № 1 // <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2013/1/moskalenko> (дата обращения: 25.03.13).
7. *Кривошеков С.Г., Пинигина И.А., Махарова Н.В.* Структурно-функциональные особенности сердечно-сосудистой системы и метаболические показатели у молодых жителей Якутии с нормальным и повышенным уровнем артериального давления // Бюл. СО РАМН. – 2009. – № 6. – С. 100–108.
8. *Кроль В.М.* Психофизиология человека. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.
9. *Кушкарлова А.М., Булешов, Есалиев А.А.* Проблемы физического развития детей и подростков в условиях антропогенного загрязнения [Электронный ресурс] // <http://tele-conf.ru/aktualnyie-problemyi-zdorovya-cheloveka/problemyi-fizicheskogo-razvitiya-detey-i-podrostkov-v-usloviyah-antropotehnogennogo-zagruazneniya.html>.
10. Методики психодиагностики в спорте / *В.Л. Марищук, Ю.М. Блудов, В.А. Плахтиенко* [и др.]. – М.: Просвещение, 1984. – 192 с.
11. *Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г.* Технологии и методы определения состава тела человека. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
12. *Мешкова Т.А.* Онтогенез функциональной асимметрии мозга человека // Вопросы психологии. – 1982. – № 4. – С. 144–151.
13. *Мирошкин Д.Г.* Особенности морфофункционального развития организма подростков 14–15 лет разных соматотипов в зависимости от экологических условий проживания // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2011. – № 4. – С. 1–7.
14. *Никитюк Б.А., Козлов А.И.* Новая техника соматотипирования // Вопр. спорт. и мед. антропологии: сб. науч. тр. – М., 1990. – Вып. 3. – С. 121–141.
15. *Никифоров Г.С.* Психология здоровья. – СПб.: Питер, 2006. – 607 с.
16. *Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И.* Анатомия человека. – М.: Медицина, 1985. – 672 с.
17. *Пугач В.Н., Кабаева В.М.* Функциональная асимметрия мозга: амбидекстрия и амбидеребральность, новые тенденции // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии и нейропластичности: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. – М.: Научный мир, 2008. – С. 79–83.
18. *Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л.* Психогенетика. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 447 с.
19. Распределение руки и некоторых латеральных антропологических признаков среди практически здорового населения Москвы / *А.П. Чуприков, Б.В. Гурова, Н.Ю. Власова* [и др.] // Асимметрия. – 2010. – № 1. – Т. 4. – С. 54–71.
20. Российская газета [Электронный ресурс] // <http://www.rg.ru/2010/04/15/plutonii-site.html>.
21. *Симонов П.В., Ершов П.М.* Темперамент. Характер. Личность. – М.: Наука, 1984. – 160 с.
22. *Синельников А.Л.* Режим дня студентов 4 курса медицинского факультета Сургутского госуниверситета // Актуальные вопросы охраны здоровья населения регионов Сибири: мат-лы итоговой науч.-практ. конф. – Красноярск, 2007. – С. 326–328.
23. *Устименко О.А.* Функциональное состояние кардиореспираторной системы у лиц юношеского возраста // Бюл. физиологии и патологии дыхания. – 2006. – № 22. – С. 77–78.
24. *Хомская Е.Д.* Нейропсихология. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.
25. *Хрисанфова Е.И., Перевозчиков И.В.* Антропология. – М.: Наука, 2005. – 400 с.

26. Шарайкина Е.П. Закономерности изменчивости морфофункциональных показателей физического статуса молодых людей в зависимости от пола и типа телосложения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Красноярск, 2005. – 43 с.
27. Якубенко О.В. Исследование взаимосвязи морфофункциональных особенностей и личностных черт 17-летних юношей студентов // Кубан. науч. вестн. – 2008. – № 6. – С. 114–117.
28. Moskalenko O.L., Pulikov A.S. Povostrastny dynamics of physical development and adaptation opportunities of young men of Siberia. – Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 2st International Academic Conference, St. Louis, USA. Publishing House "Science & Innovation Center", and the International Journal of Advanced Studies, 2013. – P. 107–113.
29. Rees W.L., Eisenck H.J. A Factorial Study of Some Morphological and Psychological Aspects of Human constitution // Br. J. Psych. – 1945. – Vol. 91. – № 382. – P. 8–21.





АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*23

С.А. Корчагов, Н.Н. Стребков, Ю.М. Авдеев

СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье освещены вопросы по выращиванию высококачественной древесины в плантационных культурах ели. Сформулированы выводы и предложения по древесной продуктивности культур.

Ключевые слова: *древесная продуктивность, лесные культуры, лесовосстановление, лесовыращивание, лесное законодательство.*

S.A. Korchagov, N.N. Strebkov, Yu.M. Avdeev

THE STATE OF THE COMMON SPRUCE CULTURES IN THE SOUTHERN TAIGA CONDITIONS OF THE VOLOGDA REGION

The issues on cultivation of high-quality wood in the fir-tree plantation cultures are considered in the article. Conclusions and offers on the culture wood efficiency are formulated.

Key words: *wood efficiency, forest cultures, reforestation, forest growing, forest legislation.*

Введение. В настоящее время запасы древесины, доступные для эксплуатации, невелики. Лесопромышленные комплексы все чаще сталкиваются с проблемой нехватки качественного и доступного древесного сырья, что является основной причиной экономической нестабильности работы перерабатывающих предприятий. В сложившейся ситуации одной из эффективных мер является выращивание лесосырьевых плантационных культур. Опыт создания и эксплуатации лесных плантаций в Канаде, США, Китае и Скандинавских странах подтверждает перспективность данного вида использования лесов, а поэтому его следует перенять и использовать в России с учетом региональных условий.

Определенный опыт создания лесных плантаций в России существует. С начала 80-х годов в европейской части страны заложено около 36 тыс. га плантационных культур в качестве сырьевой базы целлюлозно-бумажных комбинатов. Назрела практическая необходимость проведения объективной оценки их состояния, определения количественных и качественных показателей насаждений, что позволит предпринять необходимые управленческие решения в сфере оптимизации приемов целевого лесовыращивания.

Цель исследований. Изучение древесной, качественной и балансовой продуктивности лесных культур ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) в условиях южной подзоны тайги Вологодской области с учетом технологических приемов их создания.

Задачи исследований. Закладка пробных площадей с проведением на них лесоводственно-таксационных исследований; отбор и обмер модельных деревьев; анализ полученных результатов и формулирование выводов и рекомендаций.

Методы и результаты исследований. Сбор полевых материалов проводился нами в течение 3 лет (2010–2012 гг.). За этот период было заложено 26 пробных площадей с выполнением комплекса лесоводственно-таксационных исследований. При таксации пробных площадей обмерено более 12 тыс. диаметров деревьев и 0,6 тыс. высот. Развитие ботанического живого напочвенного покрова исследовано на 300 учетных площадках. На участках культур заложено 6 почвенных разрезов.

Для исследований показателей сучковатости стволов отобрано 37 модельных деревьев, на которых определены диаметр у основания и состояние более 3,6 тыс. сучков. Плотность древесины ели определена на 150 образцах древесины, средний годичный прирост по диаметру ствола – на 1,2 тыс. годичных слоев.

Выполненный объем исследований позволил с определенной степенью достоверности провести статистический анализ экспериментальных данных и сделать научно обоснованные и достоверные выводы.

Исследованные культуры созданы в 1985–1986 гг. на вырубках из-под ельника черничного (*Picea abies* – *Vaccinium myrtillus* – *Pleurozium schreberi*). Они создавались как плантационные культуры. Обработка почвы на участках выполнялась лесным плугом-канавокопателем ПКЛН-500 и плугом ПЛМ-1,3. Обработке почвы предшествовала полосная раскорчевка. При этом ширина раскорчеванных полос составляла 10 м, межполосное пространство – 15 м. Посадка осуществлялась трехлетними сеянцами с открытой корневой системой в пласты и микроповышения. Сеянцы получали из постоянного питомника Кадниковского лесхоза и теплиц Вологодской области.

В настоящее время в рядах произрастает культивируемая ель, в междурядьях – осина и береза естественного происхождения. Средний состав древостоя 5Е3Ос2Б. Запас стволовой древесины составляет в среднем 116 м³/га, в том числе культивируемой ели 60 м³/га.

Повышение продуктивности лесов – основополагающий принцип лесного законодательства, сформулированный в ч. 5 ст. 1 Лесного кодекса РФ (2006) [1]. Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 года [2] в качестве основной лесоводственной задачи предусматривается повышение продуктивности древостоев в целях получения наибольшего количества древесины с единицы площади. Продуктивность плантационных культур как объекта целевого выращивания древесины, оценивается по величине получаемого урожая определенных видов сортиментов.

В основу исследований положено определение показателей древесной продуктивности 27-летних плантационных культур ели европейской, заложенных 3-летними сеянцами по пластам плуга ПКЛН-500 (участок 1) и микроповышениям плуга ПЛМ-1,3 (участок 2) в чернично-кисличных условиях (С₃ и С₂ соответственно). Средние таксационные показатели культивируемой ели в разрезе рассматриваемых участков представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средние таксационные показатели ели на участках плантационных культур

Номер участка	Средние		Класс бонитета	Полнота		Густота, шт/га		Сохранность, %	Запас, м ³ /га
	Диаметр, см	Высота, м		абсолютная, м ² /га	относительная	первоначальная	в настоящее время		
1	8,0	8,8	II	13,7	0,7	3575	2378	67	62
2	7,8	9,6	II	11,4	0,5	3656	2379	64	57

Средний диаметр культивируемой ели на участках составил 8,0–0,14 и 7,8–0,18 см. Различия среднего диаметра достигают лишь 0,2 см (2,5 %) и не являются статистически достоверными ($t_{\text{факт.}} = 0,9$ при $t_{0,999} = 3,3$).

Средняя высота ели на участках составляет 8,8 (от 7,2 до 10,6 м) и 9,6 м (от 7,4 до 10,6 м). Некоторое преимущество среднего показателя (на 8,3 %) на участке 2 не позволяет разделить их по классам бонитета, что характеризует относительную типичность (однородность) роста культур по высоте. На данном этапе онтогенеза культуры характеризуются II классом бонитета.

При создании плантационных культур основополагающая роль отводится их густоте. При ориентации лесовыращивания на получение балансов в количестве деревьев 1,2–1,6 шт/га к возрасту финальной рубки исходная густота должна быть от 3,6 до 4,8 шт/га. В соответствии с ОСТ 56-90-86 густота посадки сеянцами на минеральных почвах в условиях южной тайги должна составлять 3,0–4,5 тыс. шт/га. В нашем случае первоначальная густота культур на участках составила в среднем 3,6 и 3,7 тыс. шт/га, что удовлетворяет указанным требованиям.

На момент проведения исследований число погибших деревьев ели в результате естественного усыхания, а также воздействия ветра и осадков, составляет в среднем 145 шт/га, или 6 % от общего числа культивируемых растений. Несмотря на естественную убыль, густота культивируемой ели остается достаточно высокой и составляет в среднем 2,4 тыс. шт/га. Следует помнить, что в селекционных целях и в целях улучшения условий роста оставляемых на доразивание деревьев, снижение густоты до 1,5–1,8 тыс. шт/га в возрасте культур 8–12 лет являлось фактической необходимостью. Отсутствие своевременного проведения рубок ухода отрицательно сказывается на росте культивируемой ели в настоящее время.

Средний запас стволовой древесины ели на участке 1 достигает 62 м³/га, на участке 2 – 57 м³/га. Различия между средними показателями составляют 8,1 %, что укладывается в рамки принятой в лесной таксации точности определения запаса.

На основании приведенных выше данных можно заключить, что различия в подготовке почвы при закладке плантационных культур существенно не отразились на показателях древесной продуктивности культивируемой ели, а также на ходе процесса естественного возобновления в культурах. Этот факт послужил основанием для дальнейшего рассмотрения вопроса для всего культурфитоценоза в целом.

С целью объективной оценки показателей роста и продуктивности изученных плантационных культур был применен метод сравнительного анализа (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка таксационных показателей ели в плантационных культурах с прогнозными данными хода роста для плантационных культур

Показатель	Средние		Густота, шт/га	Абсолютная полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га
	Диаметр, см	Высота, м			
Исследуемые плантационные культуры ели II класса бонитета	7,9	9,2	2379	12,6	60
Прогнозные данные для плантационных культур ели II класса бонитета	14,4	10,1	1300	21,3	116
Расхождение, абс. ед.	-6,5	-0,9	+1079	-8,7	-56,0
%	-45,1	-8,9	+45,4	-40,8	-48,3

Анализ табл. 2 позволяет заключить, что в изученных нами плантационных культурах наблюдается существенное отставание культивируемой ели от прогнозных данных по среднему диаметру и средней высоте. Наиболее выражено отставание по диаметру ствола, различия достигают -45,1 %, что, вероятно, является следствием сильной перегущенности культур (+45,4 %). Запас древесины в исследованных культурах в 1,9 раза (на 48,3 %) меньше прогнозных данных. Отставание ели по высоте проявляется в меньшей степени и составляет 8,9 %.

Таким образом, в исследованных плантационных культурах наблюдается существенное отставание ели от прогнозных данных для плантационных культур по высоте, диаметру и запасу стволовой древесины. Ель в плантационных культурах также существенно уступает по диаметру и запасу «обычным» культурам, произрастающим в аналогичных лесорастительных условиях. Основным отрицательным фактором является значительная густота культур и конкуренция со стороны лиственных пород, произрастающих в междурядьях.

Средний выход деловой древесины в плантационных культурах составляет 46 м³/га, или 77 % от общего запаса (II класс товарности). Деловая древесина представлена средней (1 м³/га, или 2 %) и мелкой (45 м³/га, или 75 %) категориями крупности. Технологическое сырье, возможность использования которого в качестве балансов не исключается, составляет 4 м³/га, или 7,0 %.

Общий запас балансовой древесины в исследованных лесных культурах достигает в среднем 50 м³/га, или 84 %.

Выводы

1. Различия в технологических подходах при обработке почвы (плугом ПКЛН-500 и ПЛМ-1,3) существенно не отражаются на древесной продуктивности культур.

2. В изученных культурах наблюдается отставание ели от прогнозных данных для культур по высоте на 8,9 %, диаметру – на 45,1, запасу стволовой древесины – на 48,3 %, что является следствием перегущенности культур и отрицательного влияния лиственных пород естественного происхождения.

3. Ель в культурах уступает по диаметру на 18,6 % и запасу на 16,7 % ели в «обычных» культурах, произрастающих в аналогичных лесорастительных условиях, что не позволяет считать плантации показательным примером ускоренного целевого выращивания балансовой древесины.

4. Наличная древесная продуктивность культивируемой ели составляет 60 м³/га, из них объем балансовой древесины достигает 50 м³/га, или 84 %.

Литература

1. Лесной кодекс Российской Федерации. №200-ФЗ. – М., 2006.
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс] // www.nacles.ru/poleznaja-informacija/strategii/strategija-razvitiya-lpk-rossii-na.



УДК 574.4+630*181.351

В.И. Уфимцев

СОСТОЯНИЕ ЮВЕНИЛЬНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, СОЗДАННЫХ ПОСЕВОМ СЕМЯН НА ОТВАЛАХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КУЗБАССА

В статье приведены результаты эксперимента по различным вариантам прямого посева сосны обыкновенной на породных отвалах угольных месторождений в Кузбассе. Установлена необходимость послепосевого боронования, определена перспективность осенних посевов. Выявлено регулятивное значение высокой густоты сеянцев ювенильного возраста в аспекте устойчивости насаждений.

Ключевые слова: отвалы вскрышных пород, сосна обыкновенная, прямой посев семян, общее жизненное состояние, ход роста.

V.I. Ufimtsev

THE CONDITION OF THE SCOTCH PINE JUVENILE CULTURES CREATED BY SOWING SEEDS ON THE COAL DEPOSIT DUMPS IN KUZBASS

The experimental results on different variants of the Scotch pine direct sowing on the coal field dumps in Kuzbas are given in the article. The necessity for post-sowing harrowing is established, prospects of autumn sowing are defined. The regulatory value of high density of juvenile age seedlings in the plantation stability aspect is revealed.

Key words: stripping rock dumps, Scotch pine, seed direct sowing, general vital state, growth course.

Введение. Создание лесных насаждений – ведущее направление рекультивации отвалов угольной промышленности. В условиях отвалов Кузбасса наилучшими показателями приживаемости, хода роста и жизненного состояния обладает сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) [1]. До недавнего времени, благодаря обилию посадочного материала в питомниках Кемеровской области и сопредельных регионах, сосна была самой востребованной древесной породой при рекультивации. К настоящему времени площадь насаждений сосны на отвалах Кузбасса составила более 11 тыс. га, или около 70 % площади всей лесной рекультивации в бассейне.

Принятие Лесного кодекса (от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ) привело к значительным преобразованиям лесного хозяйства, при этом наиболее сильно пострадала система лесных питомников – основных производителей сеянцев сосны. Если в 2004 году в питомниках Кемеровской области на 29 га было выращено 9,8 млн шт. сеянцев хвойных пород, то к 2007 г. посевная площадь составила 12,59 га при валовом выходе посадочного материала 6,7 млн шт., а к 2012 году она сократилась до 4,87 га, количество выращенных сеянцев – до 1,73 млн шт. [6]. Возник резкий дефицит посадочного материала сосны для целей рекультивации. Стоимость двухлетних сеянцев возросла в десятки раз, а стоимость работ по проведению лесной рекультивации осталась неизменной. Объемы ежегодной лесной рекультивации существенно снизились.

Сложившаяся ситуация требует внедрения альтернативных способов лесной рекультивации отвалов, один из которых – прямой посев семян. Первый подобный опыт был проведен Л.П. Баранником еще в 1964 г. [2]. Однако ввиду доступности в тот период посадочного материала сосны, а также возможности формирования насаждений с заданной густотой уже на стадии закладки насаждений, приоритет был отдан в пользу посадки двух-, трехлетних сеянцев под меч Колесова, а прямой посев не практиковался и до 2-й половины 2000-х гг. и его целесообразность не возникала. Несмотря на имеющийся в Кузбассе практический опыт, технологические приемы прямого посева не разработаны. Кроме того, не изучены вопросы биологии молодых насаждений, созданных семенным способом. Опытные посевы 60–70-х гг. проводились, как правило, на горных породах, извлеченных с небольшой глубины, содержащих значительное количество потенци-

ально плодородных четвертичных суглинков. В настоящее время в связи со значительным углублением карьерных выемок на дневную поверхность поднимаются сильно метаморфизованные горные породы, литологические, механические и агрохимические свойства которых существенно отличаются от приповерхностных техногенных элювиев. Поэтому возникает необходимость возобновления экспериментов по прямому посеву сосны обыкновенной на отвалах угольной промышленности.

Цель исследований. Изучение биологических особенностей культур сосны обыкновенной ювенильного возраста, созданных путем посева семян на отвалах угольной промышленности.

Задачи исследований. Выявить влияние сроков посева и способов заделки семян сосны на равномерность размещения, приживаемость и ход роста молодых насаждений; оценить возможности применения посевов сосны для рекультивации отвалов вскрышных пород.

Материалы и методы исследований. Закладка опыта проведена осенью 2006 г. и весной 2007 г. на Кедровском угольном разрезе, расположенном в 25 км севернее областного центра г. Кемерово. Отвал железнодорожный, без нанесения потенциально плодородного слоя. Сплошная планировка отвала проводилась в 2004 году. Участок закладки эксперимента ровный, с незначительными, до 0,5 м, колебаниями микро-рельефа. Субстрат отвалов представлен песчаниками на силикатном цементе с присутствием до 10 % алевролитов и вкраплением частиц угля. По агрохимическим показателям субстрат характеризуется низким содержанием общего азота – 0,18 %, низкой обеспеченностью подвижным фосфором (8–35 мг/кг), средней обеспеченностью обменным калием (90–130 мг/кг). Реакция почвенного раствора нейтральная, pH 6,8–7.

Посев сосны проводился вручную путем разброса на 3 делянках размером 20×20 м. Норма высева из расчета 3 кг/га. В основе подбора вариантов опыта лежит необходимость сцепления семян сосны с содержащимся в субстрате мелкоземом для обеспечения прорастания и последующего удержания сеянцев на субстрате. В соответствии с этим выбрано 3 варианта посева семян: В-1 – осенний посев без боронования; В-2 – весенний посев без боронования; В-3 – весенний посев с последующим боронованием. Предполагалось, что осенний посев семян может обеспечить лучшее вмывание семян в мелкозем, благодаря весеннему таянию снегового покрова, весенний посев может быть продуктивным при положительном воздействии летних осадков, а вариант с боронованием предполагает механическое перемешивание семян с верхним слоем мелкозема.

Учет посевов проводился ежегодно с 2007 по 2013 год. На каждой делянке закладывались учетные площадки (УП) размером 1×1 м в 25-кратной повторности и в соответствии с методикой А.В. Побединского [4] проводился учет сеянцев. Равномерность размещения определялась по коэффициенту встречаемости (кв): при $кв \geq 0,6$ распределение всходов принято считать равномерным, при $кв < 0,6$ – неравномерным. Жизненное состояние растений определялось по 3-балльной шкале: благонадежное, сомнительное, неблагонадежное [3]. На каждой учетной площадке в 2013 г. проводился замер линейного прироста растений с максимальной высотой для построения графиков хода роста. Математическая обработка полученных материалов проводилась с использованием пакета программ MS Excel® и Untitled.

Результаты исследований и их обсуждение. Равномерное размещение всходов в 2007 году зафиксировано в двух вариантах – на В-2 (68 %) и В-3 (80 %), а на В-1 – размещение неравномерное (56 %) (рис. 1).

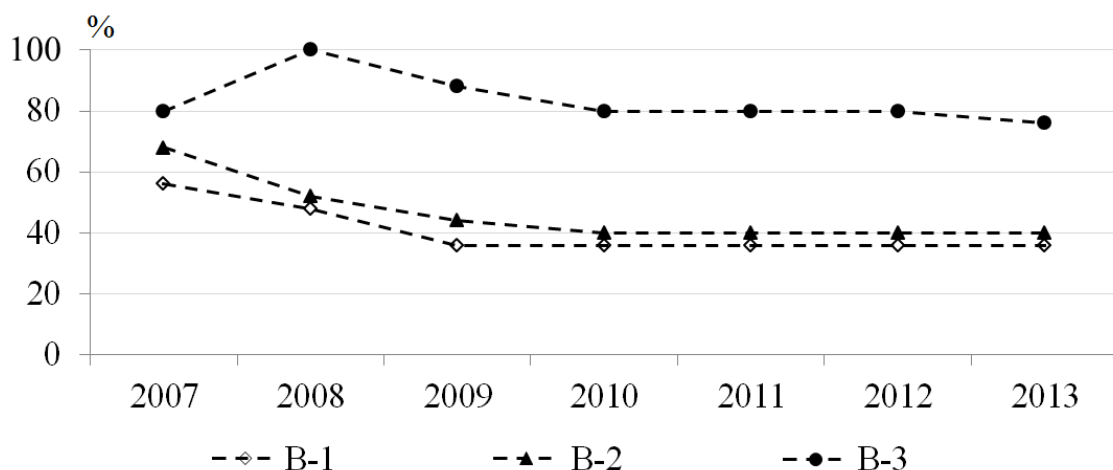


Рис. 1. Изменение равномерности распределения (кв) сеянцев на учетных площадках за период эксперимента

В 2008 году на В-3 наблюдалось увеличение кв до 100 %, что связано с прорастанием семян сосны,

по тем или иным причинам не взошедших в 2007 году. Затем наблюдалось некоторое снижение встречаемости, вероятно, за счет поверхностного смыва семян. К 2010 г. встречаемость достигала стабильного уровня и в дальнейшем составляла 80–78 %.

На В-1 и В-2 встречаемость семян сразу имеет тенденцию к снижению. Новые всходы сосны на этих участках также появляются на второй год после посева, однако более выраженное воздействие поверхностного смыва приводит к снижению кв до 44–36 % (2010 г.), который сохраняется на этом же уровне в последующие годы.

По общему количеству семян преобладает вариант с боронованием В-3 ($14,7 \pm 1,30$ – $12,8 \pm 1,67$ шт/м²) – в 3–4 раза по сравнению с остальными (рис. 2).

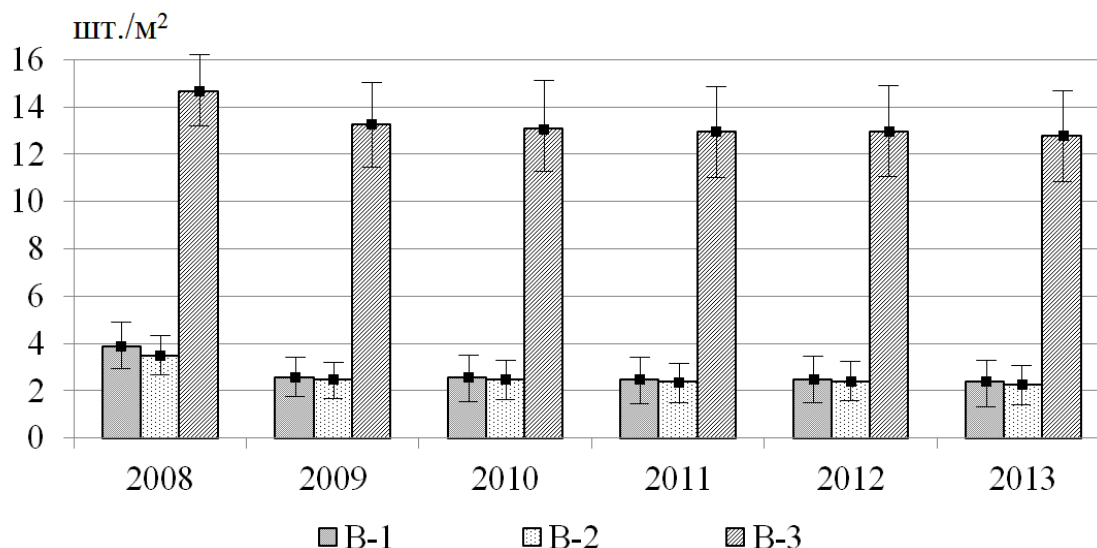


Рис. 2. Динамика количества семян

Между вариантами без боронования различий по количеству всходов в 2008 г. нет (В-1 – $3,9 \pm 0,97$ шт/м², В-2 – $3,5 \pm 0,98$ шт/м²). В последующие годы статистически достоверного снижения количества растений не происходит ни в одном варианте.

По жизненному состоянию все перезимовавшие в 2008 году всходы на всех участках можно отнести к категории благонадежных (рис. 3.).

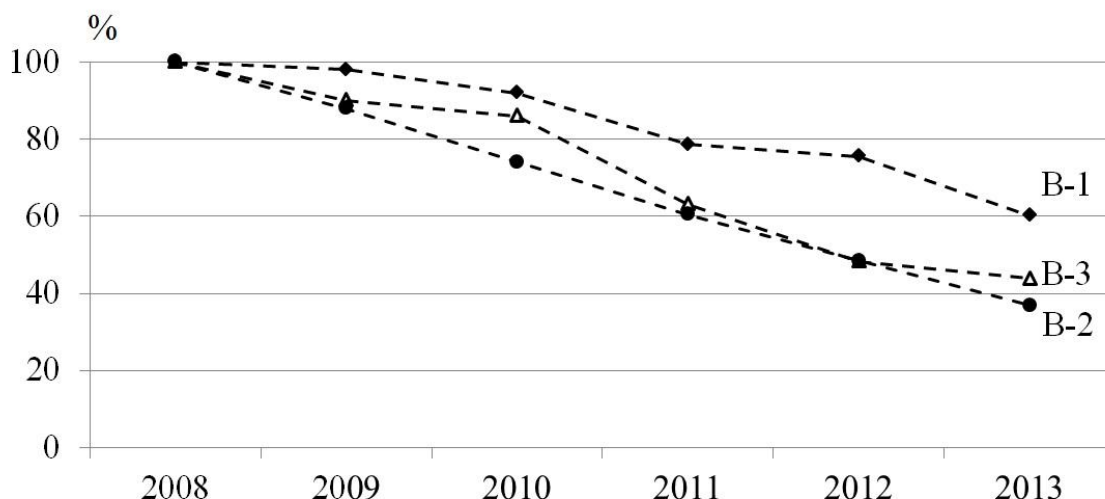


Рис. 3. Изменение доли благонадежных растений

В дальнейшем наблюдается линейное снижение доли благонадежных, причем за прошедшие 7 лет эксперимента количество благонадежных растений не достигало константной величины и, вероятно, снижение доли данной категории будет происходить и в последующие годы. К 2013 г. максимальная доля благонадежных

дежных растений (60,2 %) наблюдалась при осеннем варианте посева. При весеннем посеве без боронования она минимальна – 36,8 %, а в варианте с боронованием составляет 43,8 %. Однако по абсолютному количеству благонадежных растений к 2013 г. преобладает вариант с боронованием – $5,6 \pm 0,18$ шт/м², затем следуют В-1 – $1,4 \pm 0,41$ шт/м² и В-2 – $0,8 \pm 0,23$ шт/м². Динамика хода роста показывает увеличение темпа прироста по годам (рис. 4).

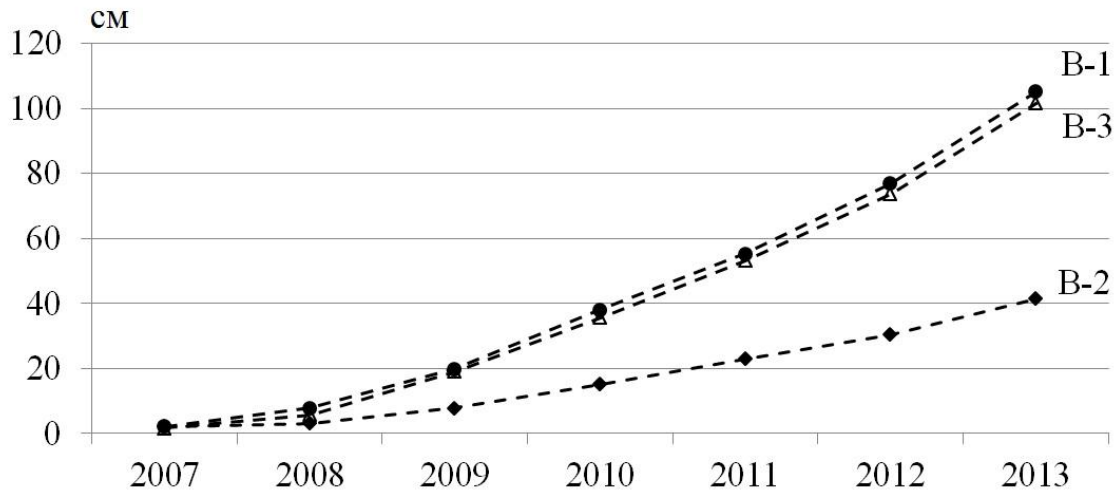


Рис. 4. Средний ход роста максимальных по высоте растений на учетных площадках

Различия между делянками по высоте растений становятся выраженными уже на 3-й год вегетации (2009 г.). Минимальный ход роста наблюдается при весеннем посеве без боронования (В-2): в 2013 году средняя высота наиболее развитых растений составила $41,4 \pm 7,2$ см. На В-1 и В-3 этот показатель в 2,5 раза выше – $105,2 \pm 4,2$ см и $101,6 \pm 3,9$ см соответственно. Здесь статистически значимых различий между обоими вариантами нет.

Равномерность распределения семян сосны при осеннем посеве регулируется плоскостным смывом семян в ходе весеннего таяния снежного покрова. Семена легко смываются с возвышенных участков в различные понижения, пространства между камнями, западины. Участки, на которых проводился осенний посев, характеризуются высокой вариабельностью количества всходов, имеет место куртинный характер их распределения. В местах локализации семена замываются мелкоземом, прорастают, всходы легко укореняются, и молодые растения обладают хорошим жизненным состоянием и показывают высокий ход роста.

При весеннем посеве без проведения боронования лимитирующим фактором выступает, с одной стороны, иссушение верхнего слоя субстрата, с другой – водно-эрозийные процессы. Семена, находящиеся на поверхности, если и прорастают, то в большом количестве засыхают или смываются весенне-летними осадками, вследствие чего сеянцы распределяются неравномерно. Укоренение всходов затруднено ввиду слабого сцепления семян с субстратом отвала, что приводит к существенному угнетению оставшихся растений в последующие годы и их более низкому ходу роста, чем в благоприятных условиях.

Боронование выступает главным условием нормального распределения семян, а затем сеянцев. Этот прием способствует прорастанию большего количества семян, их лучшему укоренению, обеспечивает высокий ход линейного роста растений в ювенильный период. Снижение доли благонадежных растений здесь обусловлено внутривидовой конкуренцией, которая является положительным свойством. Дифференциация растений по состоянию и габитусу является необходимым условием формирования продуктивных насаждений при высокой обсемененности территории. В противном случае, как, например, при высокой норме высадки двухлетних саженцев (7–10 тыс. шт/га) на отвалах самоизреживания практически не происходит: схожие по габитусу растения, находясь на начальном этапе роста в одинаковых условиях конкурентной борьбы, после смыкания крон (20–40 лет) начинают угнетать друг друга. Такие древостои без проведения рубок ухода деградируют и погибают [5]. В посевах высокая густота в первые годы необходима, так как она способствует сглаживанию температурного и светового режима, позволяет сеянцам сосны успешно конкурировать с сорной растительностью. В последующие годы в ходе самоизреживания верхний ярус займут наиболее развитые сильные растения, выросшие из полновесных семян. Вероятно, норма высева сосны при использовании приема боронования может быть значительно снижена, но целесообразность ее снижения

должна быть подтверждена серией экспериментов.

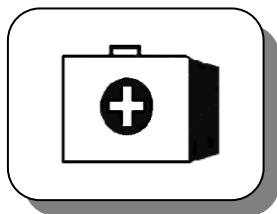
Выводы

1. Оптимальные условия для равномерности размещения и роста культур сосны ювенильного возраста складываются при проведении боронования.
2. При невозможности проведения боронования (высокая каменистость поверхности отвалов, пересеченный рельеф и др.) целесообразны осенние посевы сосны обыкновенной.
3. Высокая густота посевов не является отрицательным фактором состояния культур сосны, но в условиях высокой способности посевов ювенильного возраста к самоизреживанию выступает фактором их устойчивости.
4. Проведение прямых посевов семян сосны обыкновенной может быть рекомендовано для целей рекультивации породных отвалов угольной промышленности без нанесения потенциально плодородного слоя.

Литература

1. *Баранник Л.П.* Биоэкологические принципы лесной рекультивации. – Новосибирск: Наука, 1988. – 89 с.
2. *Баранник Л.П., Калинин А.М.* Лес на «промышленных пустынях». – Кемерово: Кн. изд-во, 1976. – 60 с.
3. *Парамонов Е.Г.* Разделение подроста сосны по жизнеспособности // Лесное хозяйство. – 1972. – № 5. – С. 24–25.
4. *Побединский А.В.* Изучение лесовосстановительных процессов. – М., 1966. – 59 с.
5. *Уфимцев В.И.* Экология сосновых насаждений на отвалах угледобычи. На примере Кузнецкого угольного бассейна: монография. – Saarbrüchen: Lambert academic publishing, 2013. – 168 с.
6. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды в Кемеровской области» / Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области [Электронный ресурс] // gosdoklad.kuzbasseco.ru.





ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2:636.082.1

А.Ю. Авдеев, Н.В. Безбородов

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ КОРОВ ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ГЛУТАМИЛ-ТРИПТОФАНОВЫМ КОМПЛЕКСОМ И КАРБЕТОЦИНОМ

В статье приведены результаты физиолого-биохимических изменений в крови коров при стимуляции воспроизводительной функции глутамил-триптофановым комплексом и карбетоцином, применяемых совместно на 30-е сутки после родов однократным курсом внутримышечно.

Ключевые слова: коровы, молочное скотоводство, физиология воспроизводства, стимуляторы воспроизводительной функции, биокорректоры, тимоген, гипофизин.

A. Yu. Avdeev, N. V. Bezborodov

THE BIOCHEMICAL CHANGES IN THE COW BLOOD IN THE REPRODUCTIVE FUNCTION STIMULATION BY THE GLUTAMYL-TRYPHOPHAN COMPLEX AND CARBETOCINUM

The results of the physiological-biochemical changes in the cow blood in the reproductive function stimulation by glutamyl-triptophan complex and carbetocinum applied jointly on the 30th day after the delivery by a single course intramuscularly are given in the article.

Key words: cows, dairy cattle breeding, reproduction physiology, reproductive function stimulators, bio-correctors, thymogenum, hypophysin.

Введение. При интенсивной технологии промышленного содержания уровень обменных процессов у молочных коров является основным фактором физиологических изменений в организме, оказывающих влияние на их продуктивные показатели и воспроизводительную функцию. Различные эндогенные и экзогенные факторы, воздействующие на организм животных, часто способствуют возникновению различных по величине нарушений обменных процессов, что в дальнейшем может приводить к снижению продуктивности и воспроизводительной функции, к значительным экономическим потерям [1, 2, 9, 10, 13, 15, 16, 19, 21 и др.].

Цель исследований. Изучение биохимических изменений в организме молочных коров, способствующих активизации обменных процессов после совместного применения в качестве стимуляторов воспроизводительной функции синтетического глутамил-триптофанового комплекса и карбетоцина – синтетического производного эндогенного пептида окситоцина.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению степени влияния пептидных биокорректоров на ткани организма молочных коров и эффективности стимуляции воспроизводительной функции проведены в АОЗТ «Разуменский» Белгородского района Белгородской области в зимне-весенний период 2013 г. на поголовье животных черно-пестрой породы, подобранных по принципу групп-аналогов. Исследования по определению биохимических изменений в крови животных проведены в лаборатории биохимических исследований учебно-научного центра «Агротехнопарк» ФГБОУ ВПО «Белгородская ГСХА» с использованием общепринятых методик и гематологического анализатора Stat Fax [11]. Было подобрано пять групп коров сразу после нормальных родов. Первой группе животных (n=5) внутримышечно вводили глутамил-триптофановый синтетический комплекс веществ в дозе 20 мг/гол/сут двумя курсами по 7 сут (на 3-и и 23-и сут после родов) в течение первых 30 сут в сочетании с пептидным соединением карбетоцином внутримышечно в дозе 5,0 мг/гол. однократно в начале каждого курса обработки. Второй группе коров вводили глутамил-триптофановый синтетический комплекс только в течение первых 7 сут после родов в сочетании с однократным введением карбетоцина в аналогичной дозе. Третьей группе коров (n=5) производили введение препаратов в течение одного курса, но в начале второго месяца после родов в вышеуказанных дозиров-

ках. Четвертой группе животных (n=5) препараты вводили в начале и в конце второго месяца после родов двумя курсами в аналогичных дозировках. Пятая группа коров была контрольной (интактные животные). У коров всех групп (n=5) для проведения биохимических исследований производили взятие крови из яремной вены: первый раз – до начала введения препаратов, второй – по окончании введения препаратов; третий раз – на 60-е сутки сервис-периода. В сыворотке крови исследовали [11] следующие показатели: креатинин; билирубин; холестерин; триглицериды; АлАТ (аланинаминотрансферазу); АсАТ (аспартатаминотрансферазу); ЩФ (щелочную фосфатазу); α -амилазу. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием аргумента Стьюдента по определению критерия достоверности получаемых различий внутри каждой группы по отношению к значениям до введения препаратов. Глутамил-триптофановый комплекс представляет собой синтетическое соединение ($C_{16}H_{20}N_3O_5Na$), которое в концентрации 0,01 % является действующим началом при производстве пептидного иммуномодулятора, выпускаемого под торговым наименованием «Тимоген». Карбетоцин (международное непатентованное название) содержится в количестве 0,07 мг в качестве синтетического действующего (1-дезамино-1-монокарбо-2-(О-метил)-тирозин-окситоцин) начала при производстве препарата с торговой маркой «Гипофизин Ла Вейкс».

Результаты исследований и их обсуждение. Определение содержания креатинина и билирубина, как показателей отражающих функцию печени и мочеполовых путей после беременности и возможного токсикоза при этом, важны при характеристике уровня восстановления обменных процессов у коров в послеродовом периоде. Функциональные изменения в печени, связанные с содержанием холестерина и триглицеридов, отражают степень ее детоксикационных свойств, синтетической активности, а также участия в инактивации гормонов и восстановлении процессов инволюции репродуктивных органов [8, 11].

До начала введения препаратов (2-е сут после родов) содержание креатинина в сыворотке крови у коров 1-й группы находилось выше физиологически нормального значения (57,2 мкмоль/л) в 1,7 раза. Повышенный уровень этого соединения, очевидно, связан с высоким содержанием белков в рационе животных. В дальнейшем изначально отмеченное количество креатинина имело тенденцию некоторого повышения (на 46,5 %) к 60-м сут после родов.

Содержание билирубина в крови коров до начала исследований и на 30-е сут соответствовало норме. На 60-е сутки его уровень повысился в 6 раз и был равен $12,42 \pm 1,52$ ммоль/л ($p < 0,05$). Отмеченное повышение этого пигмента, вероятно, следует связывать с появлением у коров начальной стадии жировой дистрофии печени в послеродовом периоде [24, 31]. Уровень холестерина в сыворотке крови изначально был повышен от физиологически нормального значения на 28,5 % и до 60-х сут практически не изменился (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели крови коров 1-й группы

Показатель (n=5)	Взятие крови у животных		
	до введения препаратов	на 30-е сут	на 60-е сут
Креатинин, мкмоль/л	101,52±6,94	99,18±4,65	148,36±23,67
Билирубин, ммоль/л	2,75±0,50	2,79±0,49	12,42±1,52*
Холестерин, ммоль/л	5,68±0,73	5,14±1,06	5,44±0,79
Триглицериды, ммоль/л	0,15±0,01	0,09±0,01*	0,10±0,01
АлАТ, мкмоль/ч-мл	0,10±0,02	0,08±0,00	0,10±0,01
АсАТ, мкмоль/ч-мл	0,35±0,01	0,31±0,01*	0,33±0,01
ЩФ, нмоль/с-л	308,0±22,93	279,0±46,54	293,7±28,53
α -амилаза, мг/с-л	4,11±1,74	1,82±0,80	0,87±0,77

* $p < 0,05$.

Количество триглицеридов до начала исследований было ниже нормы (на 31,9 %), затем к 30-м суткам установлено снижение их содержания еще на 40 %, что соответствовало $0,09 \pm 0,01$ ммоль/л ($p < 0,05$). К 60-м суткам уровень их содержания в крови сохранился и был ниже нормы в 6,6 раза. Изменения в содержании нейтральных жиров отмечаются при низком уровне кормления и процессах интенсивной молокоотдачи [5, 17, 27].

У коров 2-й группы (табл. 2) до начала введения препаратов содержание креатинина было выше от нормы на 48,3 %. На 30-е и 60-е сутки после однократного курса введения препаратов отмечено дальнейшее повышение количества креатинина (на 17,8 %) соответственно до $100,0 \pm 1,66$ ($p < 0,05$) и $108,0 \pm 0,4$ мкмоль/л.

Изменения билирубина до начала введения препаратов и на 30-е сут не имели различий и находились в пределах средних физиологических значений. На 60-е сутки исследований его количество возросло (в 4,5 раза) и составило $11,23 \pm 1,23$ ммоль/л ($p < 0,001$).

Изменения холестерина за весь период исследований не имели значимых изменений и находились в пределах нормы. Содержание триглицеридов на протяжении 60 сут после введения препаратов также изменялось мало и было ниже нормы в 6 раз.

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров 2-й группы

Показатель (n=5)	Взятие крови у животных		
	до введения препаратов	на 30-е сут	на 60-е сут
Креатинин, мкмоль/л	$84,88 \pm 4,68$	$100,0 \pm 1,66^*$	$108,0 \pm 0,4$
Билирубин, ммоль/л	$2,58 \pm 0,39$	$2,46 \pm 0,27$	$11,23 \pm 1,23^{**}$
Холестерин, ммоль/л	$4,87 \pm 0,60$	$4,31 \pm 0,32$	$4,43 \pm 0,52$
Триглицериды, ммоль/л	$0,11 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,0$	$0,10 \pm 0,02$
АлАТ, мкмоль/чмл	$0,11 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,1$	$0,09 \pm 0,01$
АсАТ, мкмоль/чмл	$0,36 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,04$	$0,33 \pm 0,03$
ЩФ, нмоль/сл	$340,6 \pm 55,09$	$324,0 \pm 15,28$	$329,2 \pm 38,56$
α -амилаза, мг/сл	$2,21 \pm 0,99$	$2,22 \pm 0,16$	$2,68 \pm 0,27$

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Отмеченные изменения в содержании изучаемых показателей во 2-й группе имеют схожую направленность изменений, полученных в 1-й группе коров, где применяли двукратные курсы введения препаратов. Учитывая характер имеющихся изменений по креатинину, можно предположить, что есть повышение процессов внутриклеточного метаболизма, когда креатинфосфат, являющийся в свою очередь продуктом обмена на глицина, аргинина, S-аденозилметионина, распадается внутри клетки с образованием креатинина, поступающего в циркуляцию крови [33, 34]. Повышение метаболизма энергии и усиление распада белков сопутствуют изменениям физиологического состояния самок при активизации процессов становления половой цикличности [14, 18, 20]. Пониженный уровень триглицеридов у животных 1-й и 2-й групп связан с недостаточной выработкой желчных кислот, поступающих из печени в составе желчи и тормозящих всасывание триглицеридов в кровеносное русло. Подтверждением этому может быть практически неизменный уровень холестерина в крови исследуемых животных обеих групп, так как из холестерина синтезируются в печени желчные кислоты [8, 12].

У коров 3-й группы (табл. 3) направленность изменения показателей в целом имела аналогичный характер с 1-й и 2-й группами. До начала введения препаратов количество креатинина было также выше нормы в 1,6 раза. Подъем уровня этого вещества по отношению к первоначальному значению составил на 30-е сут 14,3 %, на 60-е – 31,0 %. Уровень билирубина до введения препаратов и на 30-е сут находился в пределах физиологически нормального значения. На 60-е сут исследований его содержание в крови увеличилось (в 5,4 раза) до $10,39 \pm 1,02$ ммоль/л ($p < 0,01$) и было выше нормы в 2 раза. Содержание липида холестерина в сыворотке крови коров к 60-м суткам исследований имело тенденцию незначительного (7,3 %) снижения. Количество триглицеридов в сыворотке крови также снижалось к 30–60-м сут на 15,4 % ($p < 0,05$).

У коров 4-й группы, где введение препаратов осуществляли двумя курсами, начиная с 30-х сут после родов (табл. 4), уровень креатинина до начала исследований был выше нормы в 1,6 раза.

В последующем была отмечена тенденция подъема его количества к 60-м сут исследований до $131,42 \pm 11,47$ мкмоль/л (на 43,9 %). Содержание билирубина также аналогично повысилось к этому времени в 2 раза и оставалось в пределах нормы. Количество холестерина за период исследований было без особых изменений и находилось в пределах нормальных значений. Изначальный уровень триглицеридов был ниже нормы в 2 раза. К 30-м сут их количество снизилось на 42,9 % ($p < 0,05$), а к 60-м суткам вновь повысилось до первоначального значения и составило $0,12 \pm 0,01$ ммоль/л ($p < 0,05$). У коров 5-й группы изменения изучаемых показателей в крови были минимальными и недостоверными (табл. 5). Содержание креатинина за весь период исследований превышало физиологически нормальные значения на 57 %, билирубина – на 54,3 %, а уровень триглицеридов был меньше нормы в 2 раза.

Биохимические показатели крови коров 3-й группы

Показатель (n=5)	Взятие крови у животных		
	до введения препаратов	на 45-е сут	на 60-е сут
Креатинин, мкмоль/л	91,58±4,11	104,74±2,24*	120,0±4,40*
Билирубин, ммоль/л	1,92±0,39	2,12±0,28	10,39±1,02**
Холестерин, ммоль/л	4,12±0,73	3,44±0,50	3,82±0,40
Триглицериды, ммоль/л	0,13±0,01	0,11±0,00*	0,11±0,01
АлАТ, мкмоль/ч-мл	0,13±0,02	0,09±0,01	0,08±0,01
АсАТ, мкмоль/ч-мл	0,31±0,01	0,31±0,02	0,26±0,03
ЩФ, нмоль/с-л	399,4±80,34	298,0±14,65	289,8±32,51
α-амилаза, мг/с-л	2,74±1,42	3,25±0,94	2,87±1,19

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Учитывая возможные появления в послеродовом периоде различных нарушений при восстановлении половой цикличности у коров, исследования активности ряда ферментов сыворотки крови могут отражать причину или следствие этих изменений.

Таблица 4

Биохимические показатели крови коров 4-й группы

Показатель (n=5)	Взятие крови у животных		
	до введения препаратов	на 45-е сут	на 60-е сут
Креатинин, мкмоль/л	91,28±8,01	104,0±8,14	131,42±11,47
Билирубин, ммоль/л	2,3±1,15	2,64±0,86	4,94±1,11
Холестерин, ммоль/л	4,86±0,61	4,19±0,29	4,04±0,34
Триглицериды, ммоль/л	0,14±0,01	0,08±0,01*	0,12±0,01*
АлАТ, мкмоль/ч-мл	0,12±0,01	0,11±0,01	0,13±0,02
АсАТ, мкмоль/ч-мл	0,36±0,03	0,30±0,02	0,30±0,01
ЩФ, нмоль/с-л	330,1±32,5	306,0±50,09	309,1±54,4
α-амилаза, мг/с-л	2,38±1,41	2,22±1,78	2,4±0,36

* $p < 0,05$.

Таблица 5

Биохимические показатели крови коров 5-й группы

Показатель (n=5)	Взятие крови у животных		
	до введения препаратов	на 30-е сут	на 60-е сут
Креатинин, мкмоль/л	90,0±4,84	92,23±4,6	90,1±4,22
Билирубин, ммоль/л	2,4±1,2	5,71±0,23	7,87±0,49
Холестерин, ммоль/л	4,04±0,6	4,67±0,54	4,80±0,45
Триглицериды, ммоль/л	0,12±0,01	0,12±0,02	0,11±0,01
АлАТ, мкмоль/ч-мл	0,11±0,02	0,10±0,01	0,11±0,02
АсАТ, мкмоль/ч-мл	0,34±0,02	0,32±0,01	0,32±0,02
ЩФ, нмоль/с-л	327,4±36,4	300,0±58,89	310±57,5
α-амилаза, мг/с-л	2,75±1,31	2,12±1,45	2,3±0,48

У коров 1-й группы (проведение стимуляции двумя курсами в течение первых 30 сут после родов) все показатели за период исследований не имели достоверных отличий. Активность АлАТ до введения препара-

тов находилась в пределах физиологической нормы. Через 15 сут отмечалось снижение ее активности на 20 %, а еще через 15 сут она достигла первоначального значения. Аналогичные изменения установлены и по активности АсАТ, которые также находились в пределах нормы. Активность ЩФ имела практически неизменные значения за период исследований, не выходящие за пределы нормальных. Тенденция постепенного снижения ее активности к 60-м сут составила 4,7 %. Уровень α -амилазы снизился к концу исследований в 4,7 раза, но эти значения также были недостоверными.

Активность ферментов в сыворотке крови отражает сбалансированность скорости синтеза ферментов внутри клеток и выхода их из клеток органов [6, 25]. Полученные результаты изменений ферментативной активности в крови коров исследуемых групп отражают малозаметное влияние применяемых препаратов на функцию клеток печени и поджелудочной железы. У коров 2-й группы, где исследуемые препараты применяли сразу после родов одним курсом, активность АлАТ до начала применения препаратов сразу после родов соответствовала физиологической норме. После курса стимуляции, на 30-е и 60-е сут исследований, отмечено незначительное (на 18,2 %) и недостоверное снижение активности фермента. Колебания активности АсАТ также за период исследований были незначительными и оставались в пределах физиологически нормальных значений. Эти же малозначимые изменения по активности установлены за период исследований и по α -амилазе. Активность щелочной фосфатазы имела тенденцию к небольшому снижению к 60-м сут (на 3,3 %). В целом отмеченная картина биохимических изменений в крови коров, которым применяли однократный курс стимуляции, свидетельствует о малозначимом влиянии на них данных биокорректоров в ранний послеродовой период. У коров 3-й группы картина изменений активности ферментов в крови также не имела достоверных различий и была в пределах нормы, что свидетельствует о незначительном влиянии на них препаратов. У коров 4-й группы уровень активности ферментов на протяжении всего периода исследований находился в пределах средних значений физиологической нормы.

Тенденция направленного снижения активности к 60-м суткам отмечена только по ЩФ, что указывает на отсутствие специфической реакции со стороны паренхиматозных органов, вырабатывающих данные ферменты. У коров 5-й группы отмеченные изменения ферментативной активности в крови также имели малозначимые изменения в течение исследуемого времени. В основном сохранилась тенденция постепенного незначительного снижения активности ферментов к 60-м суткам исследований или их уровень оставался практически неизменным.

Заключение. Полученные результаты изменений биохимических показателей крови исследуемых коров показали стимулирующий процессы метаболизма характер действия глутамил-триптофанового комплекса и соединения карбетоцина. Все показатели в основном находились в пределах физиологически нормальных значений. Как известно, триглицериды – соединения глицерина и жирных кислот – являются главной формой накопления жирных кислот в организме и основным источником энергии. Они не циркулируют в свободном виде, а связаны с белками и переносятся из мест синтеза в места катаболизма в виде макромолекулярных комплексов – липопротеидов (ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП) и хиломикрон. Отмеченное понижение количество триглицеридов в крови коров 1-, 3-, 4-й групп уже через 15 сут после начала применения тимогена характеризует его стимулирующий процессы клеточного метаболизма характер действия, поскольку ЛПНП после связывания со специфическими рецепторами, имеющимися на поверхности мембран большинства клеток, захватываются клетками и высвобождают холестерол, который может быть включен в состав биомембран. Этот холестерол, угнетая по механизму обратной связи начальные этапы процесса биосинтеза холестерола в клетках, а также ингибируя биосинтез рецепторов ЛПНП на поверхности клеток, регулирует внутриклеточный уровень холестерола. Таким образом, в результате осуществления этого процесса эндогенные триглицериды доставляются в периферические клетки для обеспечения потребностей последних в энергии, а эндогенный холестерол – для биосинтеза мембран [7].

Отмеченные изменения содержания билирубина в крови коров исследуемых групп показали увеличение его содержания к 60-м суткам. Наибольшая его концентрация отмечена у коров 1–3-й групп. Учитывая то, что билирубин в неконъюгированной форме токсичен, то гидрофобный, липофильный неконъюгированный билирубин, легко растворяясь в липидах мембран клеток и проникая вследствие этого в митохондрии, разобщает в них дыхание и окислительное фосфорилирование, нарушает синтез белка, а также поток ионов калия через мембрану клетки и органелл. Кроме того, в данном случае возможен вариант, когда билирубин, образовавшийся вне печени, циркулирует в крови в нековалентной связи с альбумином, повышая тем самым

его уровень в крови. Это препятствует обратной диффузии билирубина в ткани и, возможно, способствует его целенаправленному поступлению в печень [3, 29].

Применяемый утеротоник гипофизин является синтетическим производным гормона окситоцина. Данные исследований показывают, что соединения карбетоцина препарата «Гипофизин» являются агонистом окситоцина более продолжительного действия. Подобно окситоцину, карбетоцин селективно связывается с рецепторами окситоцина гладкомышечных клеток миометрия, стимулирует ритмические сокращения матки, увеличивает частоту сокращений, которые уже начались, повышает тонус мышц матки и разрушается в организме до аминокислот. Механизм действия гипофизина аналогичен окситоцину. Основное место в организме для экспрессии окситоцина – большие клеточные нейроны гипоталамуса – паравентрикулярные и супраоптические ядра [28]. Помимо гипоталамуса, синтез окситоцина происходит в матке, плаценте, амнионе, желтом теле яичников, яичниках, тимусе, надпочечниках, поджелудочной железе, сердце и некоторых крупных сосудах [32]. Окситоцин не только увеличивает содержание кальция в цитоплазме (увеличение сократимости миометрия), но и вызывает образование простагландинов в децидуальных клетках матки [22, 26]. Под действием окситоцина содержание и активность внутриклеточного кальция в миометрии увеличиваются. В связи с тем, что содержание циркулирующего в крови кальция у коров 3-й группы через 15 сут после применения биоаккорректоров снижается, следует полагать, что имеет место взаимодействие применяемого утеротоника с окситоциновыми рецепторами и усиление действия гипофизина по высвобождению простагландина F_2 -альфа [23], способствующего запуску половой цикличности [4, 22, 31, 35]. Результаты проведенных исследований по изучению механизмов действия глутамил-триптофанового комплекса препарата «Тимоген» и синтетического пептидного соединения карбетоцина препарата «Гипофизин Ла Вейкс» на протекание метаболических процессов в организме коров при активизации воспроизводительной функции показали наличие выраженного стимулирующего влияние на физиолого-биохимические процессы. Применение коровам ($n=20$) в послеродовом периоде пептидных биоаккорректоров для стимуляции воспроизводительной функции способствовало оплодотворению в течение 90 сут после родов в 1-й группе 65 % животных, во 2-й – 70, в 3-й – 85; в 4-й – 75, в 5-й группе – 60 % животных.

Таким образом, изменения, связанные с индукцией применяемыми биоаккорректорами процессов активизации обменных процессов, а также иммуно-эндокринного обеспечения функциональных взаимосвязей между органами и системами, являются подтверждением тому, что для воспроизводительной функции животных в практике молочного скотоводства можно рекомендовать совместное применение препаратов «Тимоген» и «Гипофизин Ла Вейкс».

Литература

1. *Абрамова И.В.* Разработка биотехнологического метода иммунокоррекции и гормональной стимуляции воспроизводительной функции у коров: дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2005. – 156 с.
2. *Аминова А.Л.* Физиологические аспекты применения биорегуляторов нового поколения в воспроизводстве крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Троицк, 2006. – 19 с.
3. *Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.* Биологическая химия. – М., 1998. – 750 с.
4. *Бэйрд Д.Т.* Яичник. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих. – М.: Мир, 1987. – С. 118–144.
5. *Головаха В.И.* Вторичный гепатоз телят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Киев, 1995. – 24 с.
6. *Делекторская Л.Н.* Унификация лабораторных методов исследования /под ред. *В.В. Меньшикова.* – М., 1978. – 23 с.
7. *Дэгли С., Никольсон Д.* Метаболические пути: пер. с англ. – М., 1973.
8. *Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В.* Биохимия животных: учебник. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.
9. *Зацепин П.Ф.* Воспроизводительная способность высокопродуктивных коров и методы ее нормализации: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Жодино, 1995. – 19 с.
10. *Крупин Е.О.* Профилактика нарушений обменных процессов и улучшение показателей воспроизводства у высокопродуктивных коров при круглогодичном однотипном кормлении и содержании: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 2010. – 18 с.
11. *Кондрахин И.П.* Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

12. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. – М., 2000. – 479 с.
13. Мисайлов В.Д. Роль половых стероидов и окситоцина в регуляции сократительной функции матки и разработка способов терапии и профилактики некоторых акушерских болезней у коров и свиней: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Воронеж, 1990. – 52 с.
14. Роль метаболического статуса в этиологии послеродовой субинволюции матки у коров / В.И. Михалёв, А.И. Золотарёв, В.Д. Мисайлов [и др.] // Вестн. Саратов. аграр. ун-та. – 2006. – № 5. – Вып. 2. – С. 16–19.
15. Нежданов А.Г., Лободин К.А. Рациональные пути применения гормональных препаратов для коррекции воспроизводительной функции животных // I съезд вет. фармакологов. – Воронеж, 2007. – С. 454–459.
16. Нежданов А.Г., Лободин К.А., Бузлама В.С. Способ профилактики родовых и послеродовых заболеваний у коров: патент. – 2009. – № 252030.
17. Никопадзе М.Г. Диагностика и профилактика алиментарной анемии и иммунной недостаточности у поросят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Витебск, 2002. – 18 с.
18. Гормонально-метаболические и гистоморфологические аспекты послеродовых функциональных расстройств и воспалительных заболеваний матки у коров / А.Г. Нежданов, К.А. Лободин, В.А. Сафонов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2006. – С. 952–955.
19. Племяшов К.В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – СПб., 2010. – 30 с.
20. Сысоев А.А. Физиология размножения сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1978. – 360 с.
21. Чернышева М.Н. Эффективность стимуляции функции воспроизведения у коров гонадотропинами и простагландином F2-альфа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1997. – 20 с.
22. Шрейбер Б. Патофизиология желез внутренней секреции: пер. с чешск. – Прага, 1987.
23. Arias F. Pharmacology of oxytocin and prostaglandins. – Clin. Obstet. Gynec, 2000. – P. 455–468.
24. Barnett R.N. Clinical laboratory statistics. – Boston, 1974. – 197 p.
25. Bergmeyer H.U. Methoden der enzymatischen Analyse. Weinheim/Verlag Chemie, 1974. – Bd. 1. – P. 769–775.
26. 2,5-diketopiperazines as potent, selective, and orally bioavailable oxytocin antagonists.2 / A.D. Borthwick, D.E. Davies, A.M. Exall [et al.] // Synthesis, chirality, and pharmacokinetics. J Med. Chem. – 2005. – P. 6956–6969.
27. Gottfried S.P. Clin. Chem. – 1973. – Vol.19. – № 9. – P. 1077–1078.
28. The oxytocin receptor system: structure, function, and regulation / G. Gimpl [et al.] // Physiol Rev. – 2001. – P. 629–683.
29. Kuntz Erwin Hepatology: Textbook and Atlas. – Germany: Springer, 2008. – P. 38.
30. Lucy M.C. Mechanisms linking nutrition and reproduction in postpartum cows // Reproduction in domestic ruminants V. Reproduction. – 2003. – P. 415–417
31. Effects of dietary fat on follicular development and circulating concentrations of lipids, progesterone, estradiol-17 beta, 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F (2-alpha), and growth hormone in estrous cyclic Brahman cows / M.A. Lammoglia, S.T. Willard, D.M. Hallford [et al.] // J. Anim. Sci. – 1997. – Vol. 75. – № 6. – P. 1591–1600.
32. Petersson H. Cardiovascular effects of oxytocin. Prog Brain res. – 2002. – P. 281–288.
33. Roskoski R. Biochemistri. – London, 1996. – 530 p.
34. Steven R., Goodman Ph. D. Medical cell biology. – 2 d. ed. – New-York, 1998. – 320 p.
35. Hull K.L., Harvey S. Growth hormone: roles in female reproduction // J. Endocrinol. – 2001. – Vol. 168. – P. 1–23.

ВЛИЯНИЕ ДАЛАРГИНА НА ЭРИТРОИДНОЕ ЗВЕНО СИСТЕМЫ КРОВИ У СТРЕССИРОВАННЫХ ЖИВОТНЫХ С ГИПОТИРЕОЗОМ

Авторами статьи изучено влияние даларгина на эритроидное звено системы крови у стрессированных животных с гипотиреозом. Известно, что гипотиреоз приводит к усиленному разрушению эритроцитов и истощению их резерва в костном мозге. Стресс в условиях гипотиреоза уменьшает разрушение эритроцитов, стимулирует гетеробластический эритропоэз и предотвращает истощение эритронов. Введение даларгина еще больше увеличивает сохранность эритроцитов, активизирует гомобластический эритропоэз и полностью нормализует численность и состав эритроцитов периферической крови.

Ключевые слова: гипотиреоз, стресс, даларгин, эритроциты, эритропоэз, селезенка.

D.V. Garmayeva, L.S. Vasilyeva,
Ch.B. Kusheev, V.O. Salovarov

THE DALARGIN INFLUENCE ON THE BLOOD SYSTEM ERYTHROID LINK OF THE STRESSED ANIMALS WITH THE HYPOTHYROIDISM

The dalargin influence on the blood system erythroid link of the stressed animals with the hypothyroidism is studied by the authors of the article. It is known that hypothyroidism leads to the strengthened destruction of erythrocytes and to their reserve exhaustion in the bone marrow. The stress in hypothyroidism conditions reduces the erythrocyte destruction, stimulates the heteroblastic erythropoiesis and prevents the erythron exhaustion. The dalargin introduction increases the erythrocyte safety even more, activates homoblastic erythropoiesis and completely normalizes the erythrocyte number and structure in the peripheral blood.

Key words: hypothyroidism, stress, dalargin, erythrocytes, erythropoiesis, spleen.

Введение. Эритроидное звено системы крови является обязательным участником формирования метаболического статуса организма, так как обеспечивает кислородом основной обмен. В этом аспекте возрастает роль эритроидного звена при гипотиреоидном состоянии организма и связанным с ним снижением основного обмена, а также при метаболической перестройке в процессе реализации стресс-реакции в условиях гипотиреоза. Коррекция изменений в эритроидном звене при гипотиреозе может увеличить адаптационные возможности организма при данной патологии и, возможно, эффективность ее лечения. В этом плане привлекают внимание регуляторные пептиды, способные воздействовать на метаболические процессы в организме, в частности, синтетический аналог лей-энкефалина – даларгин, который обладает широким спектром биологического действия – иммуномодулирующим, антистрессорным, антиоксидантным, антигипоксическим [2, 5, 8], а также восстанавливает нарушенные морфофункциональные свойства крови [7].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в стандартных условиях вивария на 56 беспородных белых крысах-самцах массой 180–200 г в осенне-зимний период. Содержание, питание, уход соответствовали ГОСТ Р 5025892. Экспериментальные исследования проводились согласно правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в Российской Федерации (ГОСТ 3 51000.3-96 и 51000.4-96). Экспериментальный гипотиреоз моделировали введением перорально (с кормом) мерказолила в дозе 10 мг/кг ежедневно в течение 8 недель [4]. Имобилизационный стресс моделировали однократной 6-часовой имобилизацией на спине. Животных разделили на 4 группы. Контрольную группу составили 8 интактных животных, 48 животным моделировали гипотиреоз, из них 18 крыс не получали других воздействий (группа Г). Остальные животные после отмены мерказолила подвергались имобилизационному стрессу (18 крыс, группа ГS) и 12 крысам вводили внутримышечно даларгин в дозе 0,1 мг/кг двукратно – за сутки и непосредственно перед имобилизацией (группа ГSD). Доза и

режим введения препарата выбирались на основании данных литературы о максимально выраженном иммуномодулирующем и стресс-лимитирующем действии даларгина [7]. Из эксперимента животных выводили с помощью эфирной эвтаназии. Материал для исследования (периферическую кровь, красный костный мозг и селезенку) брали на 2-, 7-, 28-е сут после отмены мерказолила. Кровь получали из хвостовой вены, в камере Горяева подсчитывали число эритроцитов, определяли их осмотическую резистентность (ОРЭ) по методу А.А. Яновского [3], затем изготавливали мазки крови и красного костного мозга (ККМ) из бедренной кости и окрашивали их по Паппенгейму [3]. В мазках крови дифференцировали и подсчитывали процентное количество микроцитов (размер < 7 мкм), нормоцитов (7–8 мкм) и макроцитов (> 8 мкм) с последующим пересчетом на абсолютное количество в 1 л крови. В мазках ККМ подсчитывали миелограмму (на 1000 клеток). Вычисляли индексы пролиферации (ИП) и созревания (ИС) клеток эритропоэза по формулам [1]:

$$\text{ИП} = \frac{(\text{ПроЭр} \cdot 0 + \text{БН} \cdot 1 + \text{ПН} \cdot 2)}{(\text{ПроЭр} + \text{БН} + \text{ПН})} \cdot \Sigma, \quad \text{ИС} = \frac{(\text{ПН} \cdot 0 + \text{ОН} \cdot 1 + \text{Эр} \cdot 2)}{(\text{ПН} + \text{ОН} + \text{Эр})} \cdot \Sigma,$$

где ПроЭр – количество проэритробластов; БН – количество базофильных нормобластов; ПН – количество полихроматофильных нормобластов; ОН – количество оксифильных нормобластов; Эр – количество зрелых эритроцитов в костном мозге; Σ сумма всех клеток эритроидного ряда.

Селезенку взвешивали, затем получали гистологические срезы, выявляли гемосидерин по методу Перлса [3] и проводили морфометрию (определяли в % объемную долю красной пульпы и гемосидерина с последующим пересчетом полученных данных на абсолютную массу в граммах).

Полученные данные обрабатывали статистически с определением типа распределения вариационных рядов, среднего арифметического, ошибки среднего, среднего квадратичного отклонения (Statistica v.6). Достоверность различий средних величин определяли по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. У животных с гипотиреозом на 2-е сут наблюдения количество эритроцитов в периферической крови проявило тенденцию к увеличению (рис. 1, а), что сопровождалось в ранние сроки наблюдения макроанизоцитозом, который к 28-м сут сменялся микроанизоцитозом (рис. 1, б).

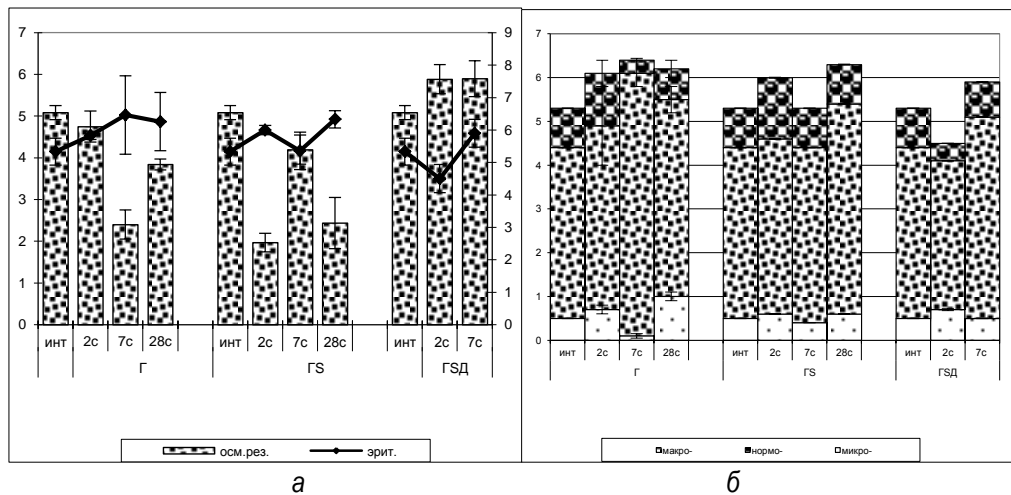


Рис. 1. Изменение осмотической резистентности, количества эритроцитов ($\cdot 10^{12}/л$) (а) и абсолютное количество микро-, нормо- и макроэритроцитов ($\cdot 10^{12}/л$) (б) в периферической крови у нестрессированных (Г) и стрессированных животных с гипотиреозом (ГС) при коррекции даларгином (ГСД)

При этом во все сроки наблюдений более чем в 2 раза ($p < 0,05$) (рис. 1, а) снижалась ОРЭ, а в селезенке в 1,3 раза возрастала масса красной пульпы (КП) и в 2–3,9 раза – масса гемосидерина ($p < 0,05$) (рис. 2).

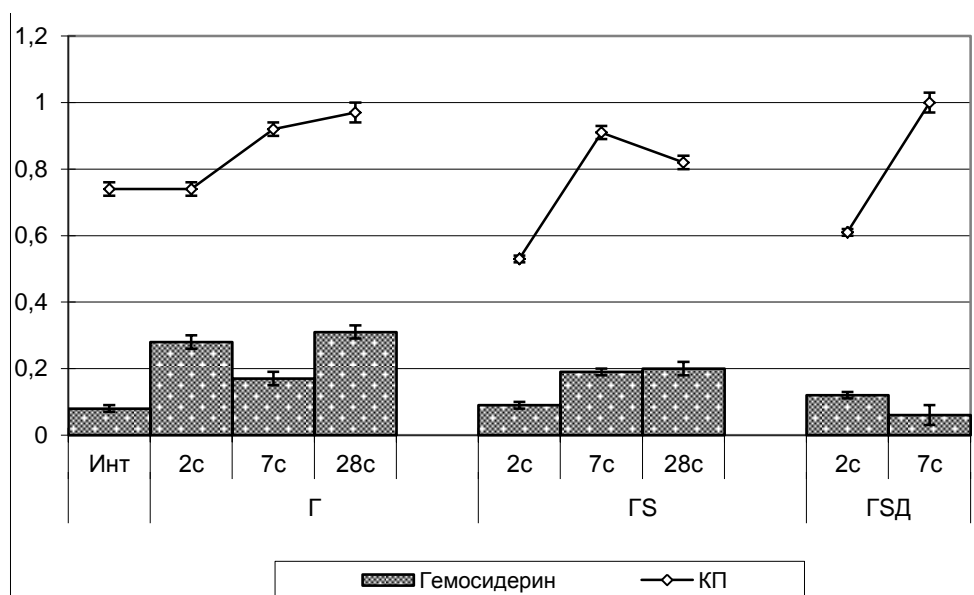


Рис. 2. Изменение массы красной пульпы и гемосидерина в ней (г) у нестрессированных (Г) и стрессированных животных с гипотиреозом, не получавших (ГС) и получавших даларгин (ГСД)

Представленные данные указывают на увеличение разрушения эритроцитов в селезенке, что, вероятно, ведет к стимуляции эритропоэза в ранние сроки наблюдения. Это подтверждается результатами исследования ККМ, в котором уже на 2-е сут наблюдения уменьшилось количество проэритробластов в 1,4 раза, полихроматофильных – в 1,8, оксифильных эритробластов – в 3 раза (рис. 3, а). При этом увеличилось в 1,4 раза депо зрелых эритроцитов за счет стимуляции их созревания (ИС увеличился в 1,3 раза; $p < 0,05$) (рис. 3, б). Эти данные свидетельствуют о подключении гетеробластического пути эритропоэза. После 7 сут наблюдения показатели ККМ начали снижаться, что привело к быстрому уменьшению резерва зрелых эритроцитов, который к 28 сут оказался в 2,3 раза меньше, чем у интактных животных, при этом в эритроцитозе снижались ИП в 1,3 раза, а ИС в 2 раза, но увеличилась в 1,7 раза численность полихроматофильных нормобластов. Из этого следует, что при гипотиреозе постепенно компенсаторные резервы костного мозга снижаются и истощаются, что отражается в нарастании микроэритроцитоза в периферической крови.

У стрессированных животных с гипотиреозом через 7 сут ОРЭ увеличилась до нормы, но разрушение эритроцитов в селезенке (которое отражает масса гемосидерина) практически не уменьшилось (рис. 1, а). Тем не менее микроэритроцитоз через 28 сут не регистрировался, а макроэритроцитоз в ранние сроки наблюдения был более выражен, что косвенно указывает на гетеробластический путь эритропоэза (рис. 1, б). В ККМ стресс стимулировал сначала созревание эритроцитов (ИС возрос в 1,2 раза; $p < 0,05$) на 2-е сут, а затем и пролиферацию (ИП увеличился в 1,2 раза; $p < 0,05$) на 7-е сут. К концу наблюдения у стрессированных животных ИС эритроцитов был в 1,8 раза ($p < 0,05$) выше, чем у нестрессированных с гипотиреозом, а костномозговой резерв эритроцитов не истощался и оставался вдвое больше, чем у нестрессированных животных с гипотиреозом (рис. 3, б).

Учитывая, что дефицит тиреоидных гормонов при гипотиреозе приводит, прежде всего, к нарушению энергетического обмена, а стресс-реакция стимулирует выброс гормонов надпочечников, мобилизующих углеводный обмен, есть основание полагать, что позитивное действие стресса на состояние эритроидного звена системы крови связано с частичной компенсацией недостаточности гормональных влияний на энергетический обмен при гипотиреозе.

Предварительное введение даларгина стрессированному животному с гипотиреозом привело к отмене некоторых эффектов стресса, скорее всего, вследствие стресс-лимитирующего действия даларгина, препятствующего реализации адаптационных механизмов. В частности, в стадию тревоги стресса (на 2-е сут) количество эритроцитов в периферической крови не изменялось, оставаясь на уровне интактных животных (рис. 1, а), при этом не выявлялся макроцитоз (рис. 1, б). На основании этих данных можно предположить, что даларгин отменяет индуцированную стрессом перестройку эритропоэза на гетеробластический путь в стадию тревоги стресса, сохраняя гомобластический эритропоэз, восполняющий недостаток эритроцитов в стадию резистентности стресса. На 2-е сут наблюдения под влиянием даларгина масса КП селезенки имела тенденцию к возрастанию, а количество гемосидерина повысилось в 1,3 раза в сравнении с животными, не получавшими даларгин (рис. 2). В стадию резистентности (на 7-е сут) не возрастали ОРЭ, а масса и количество

гемосидерина в КП селезенки оставались на низком уровне, что свидетельствует о замедлении разрушения эритроцитов в селезенке под действием даларгина (рис. 2). В ККМ не изменялось соотношение популяций эритрона (рис. 3, а), но ускорилось созревание эритроцитов, ИС увеличился в 1,2 раза, ИП увеличился в 1,2 раза по сравнению со стрессированными животными, не получавшими даларгин (рис. 3, б). Из этого следует, что даларгин при гипотиреозе и стрессе оказывает на эритроидное звено существенное влияние, стимулирует сначала созревание клеток эритрона, а затем их пролиферацию, оптимизируя функциональные возможности и картину красной крови.

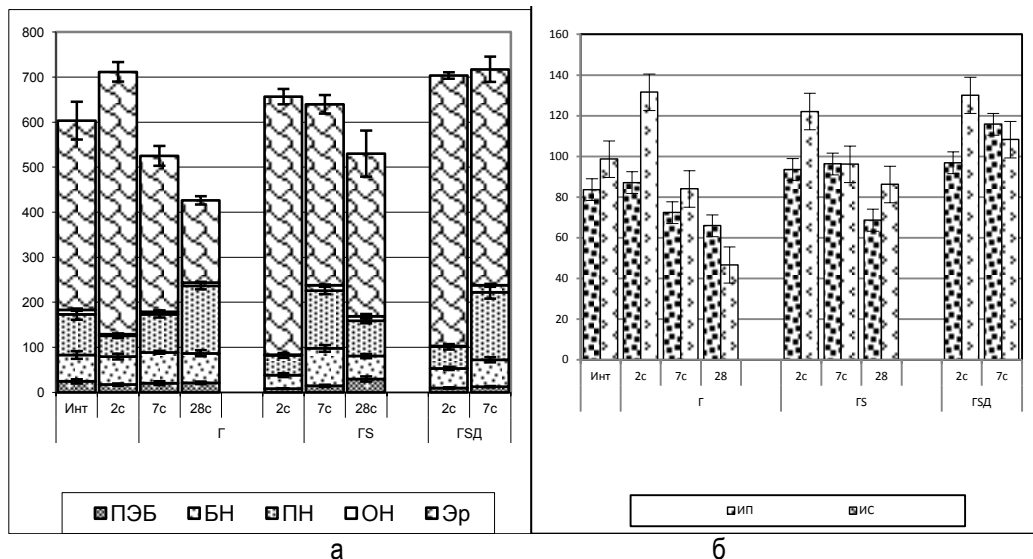


Рис. 3. Количественное соотношение клеток эритроидного ряда в красном костном мозге (а), индекс пролиферации (ИП, усл. ед.) и индекс созревания (ИС, усл. ед.) (б) у нестрессированных (Г) и стрессированных животных с гипотиреозом (GS) и при коррекции даларгинном (GSD) из 1000 клеток: ПЭБ – проэритробласты; БН – базофильные нормобласты; ПН – полихроматофильные нормобласты; ОН – оксифильные нормобласты; Эр – зрелые эритроциты

Выводы

1. У животных с гипотиреозом наблюдалось долговременное снижение ОРЭ и усиливалось разрушение эритроцитов в селезенке, что привело к перенапряжению компенсаторных возможностей ККМ и истощению костномозгового резерва эритроцитов.
2. Влияние стресса на эритроидное звено в условиях гипотиреоза проявляется в повышении ОРЭ, уменьшении разрушения эритроцитов в селезенке, нормализации скорости созревания эритроцитов и увеличении их костномозгового резерва.
3. Введение даларгина стрессированным животным с гипотиреозом существенно уменьшает разрушение эритроцитов в селезенке, активирует пролиферацию и созревание клеток эритропоэза по гомобластическому пути и полностью нормализует численность и состав эритроцитов периферической крови.

Литература

1. Васильева Л.С., Макарова О.А. Предупреждение глицином стресс-индуцированных нарушений эритропоэза и развития анемии // Сибир. мед. журн. – 2001. – № 5. – С. 20–23.
2. Дворцин Г.Ф., Шаталов В.Н. Антистрессорный эффект даларгина при иммобилизационном стрессе у крыс // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 1991. – Т. 111. – № 6. – С. 617–619.
3. Кост Е.А. Справочник по клиническим и лабораторным методам исследования. – М.: Медицина, 1975. – 382 с.
4. Козлов В.Н. Тиреоидная трансформация при моделировании эндемического эффекта у белых крыс в эксперименте // Сибир. мед. журн. – 2006. – № 5. – С. 27–30.
5. Николаев А.В., Слепушкин В.Д. Отечественный препарат даларгин и его использование в онкологии // Будьте здоровы: справ.-инфор. изд. – Новосибирск, 2001. – 312 с.

6. Слепушкин В.Д. Использование даларгина в анестезиологии и интенсивной терапии // Вестн. интенсивной терапии. – 1996. – № 1. – С. 7–8.
7. Заболотских И.Б., Чуприн С.В., Курзанов А.И. Дозозависимые эффекты даларгина в анестезиологии и интенсивной терапии // Вестн. интенсивной терапии. – 2002. – № 4. – С. 50–52.
8. Яснецов В.В. Антигипоксические свойства эндорфинов, энкефалинов и их аналогов // Бюл. экспер. биологии и медицины – 1988. – Т. 106. – № 8. – С. 174–178.



УДК 599.323.4:591.5

**А.В. Азанова, Е.Ю. Сергеева,
Н.В. Цугленок, Ю.А. Фефелова, Н.М. Титова**

**ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА И ДИНАМИКИ БЛЕББИНГА
В ГЕПАТОЦИТАХ МЫШЕЙ IN VITRO И IN VIVO ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО
ФАКТОРА – МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ**

В статье исследуется действие магнитного поля с частотой 66 кГц, которое вызывает достоверное увеличение концентрации малонового диальдегида и увеличивает количество клеток с морфологическими признаками терминального блеббинга и некроза в гепатоцитах мышей.

Ключевые слова: магнитные поля, блеббинг, концентрация малонового диальдегида, перекисное окисление липидов.

**A.V. Azanova, E.Yu. Sergeyeva,
N.V. Tsuglenok, Yu.A. Fefelova, N.M. Titova**

**THE CHANGE OF THE MALONIC DIALDEHYDE CONCENTRATION AND BLEBBING DYNAMICS
IN THE MOUSE HEPATOCYTES IN VITRO AND IN VIVO IN THE ACTIVITY OF THE ECOLOGICALLY
ADVERSE FACTOR – THE INDUSTRIAL FREQUENCY MAGNETIC FIELD**

The impact of the magnetic field with the frequency of 66 kHz that causes reliable increase in the malonic dialdehyde concentration and increases the quantity of cells with morphological features of the terminal blebbing and the necrosis in the mouse hepatocytes researched in the article.

Key words: magnetic fields, blebbing, malonic dialdehyde concentration, lipid peroxide oxidation.

Введение. Экологическое неблагополучие является одной из важнейших проблем современности. К числу факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие как на человека, так и животных, относятся магнитные поля промышленных частот. Многообразие и неоднозначность научной информации, касающейся механизмов действия магнитных полей, делает сложной, но чрезвычайно актуальной, оценку их влияния на биологические объекты.

Цель исследований. Изучение действия магнитных полей с частотой 66 кГц на концентрацию малонового диальдегида (MDA) и на блеббинг в печени мышей *in vitro* и *in vivo*.

Задачи исследований. Определить изменение продукции малонового диальдегида *in vitro* при воздействии магнитного поля в течение 15, 30, 60 мин *in vivo*, а также динамику блеббинга при воздействии магнитного поля с частотой 66 кГц и напряженностью 500А/м *in vivo*.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлась печень мышей. Содержание малонового диальдегида определялось нами в реакции с тиобарбитуровой кислотой, включающей в себя инкубацию с тиобарбитуровой кислотой исследуемой пробы, экстракцию продуктов реакции бутанолом и спектрофотометрическое измерение их содержания [2]. В качестве источника промышленных магнитных полей была использована установка высокочастотная для индукционного нагрева на базе генератора высокочастотного транзисторного ВГТ5-25/66 со следующими характеристиками: частота колебаний магнитного поля 66 кГц, напряженность магнитного поля в непосредственной близости к установке 500А/м. Для исследований действия магнитных полей с частотой 66 кГц и интенсивностью 500А/м при эксперименте *in vitro* взвесь клеток печени белых мышей облучали в течение 15, 30, 60 мин, при эксперименте *in vivo* действие

магнитных полей проводилось в течение 4 мес. по 8 ч в день в одно и то же время – с 08.00 до 16.00. Статистическая обработка результатов проведена с использованием пакета программ Statistica 6.

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании действия магнитных полей промышленной частоты на процесс перекисного окисления липидов мембран было выявлено, что их воздействие в течение 30 мин приводило к достоверному увеличению концентрации малонового диальдегида в 3,2 раза. Воздействие же магнитных полей в течение 60 мин приводило к достоверному увеличению концентрации малонового диальдегида в 5,4 раза (рис. 1).

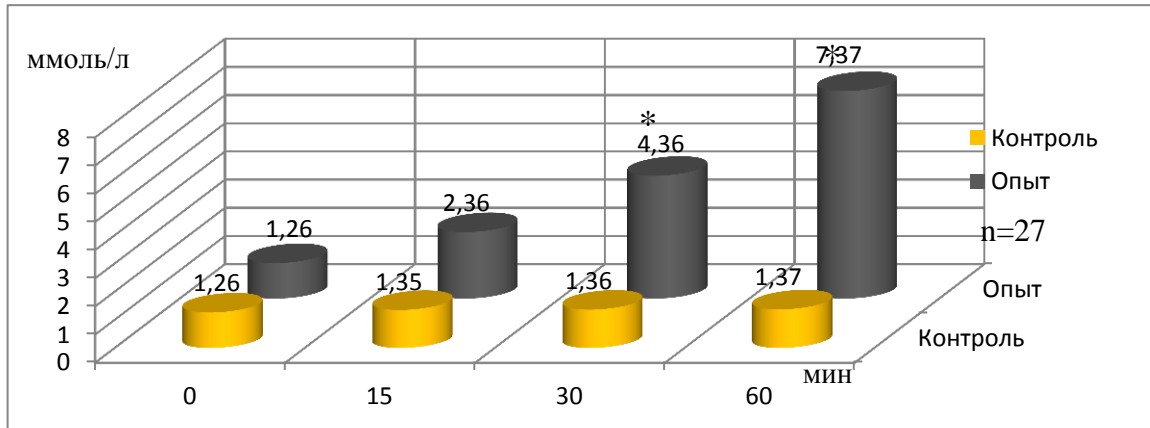


Рис. 1. Изменение концентрации малонового диальдегида во взвеси клеток печени мышей при действии магнитного поля с частотой 66 кГц (здесь и далее * $P < 0,01$ – достоверность отличий от контроля; n – объем выборки)

Следовательно, действие магнитных полей с частотой 66 кГц обладает выраженным цитотоксическим и мембранотоксическим действием на клетки печени мышей в экспериментах *in vitro*. Полученные данные позволяют предположить, что механизмы действия магнитных полей с данными характеристиками реализуют себя через активацию окислительного стресса, развитие которого связано с повышением продукции свободных радикалов.

В результате экспериментов *in vivo* было выявлено, что количество морфологически неизмененных клеток достоверно снижается в 1,5 раза, количество клеток с морфологическими признаками начального блеббинга достоверно не изменялось от контроля, количество клеток с морфологическими признаками терминального блеббинга и некроза увеличивается в 1,7 и 16,5 раза соответственно (рис. 2).

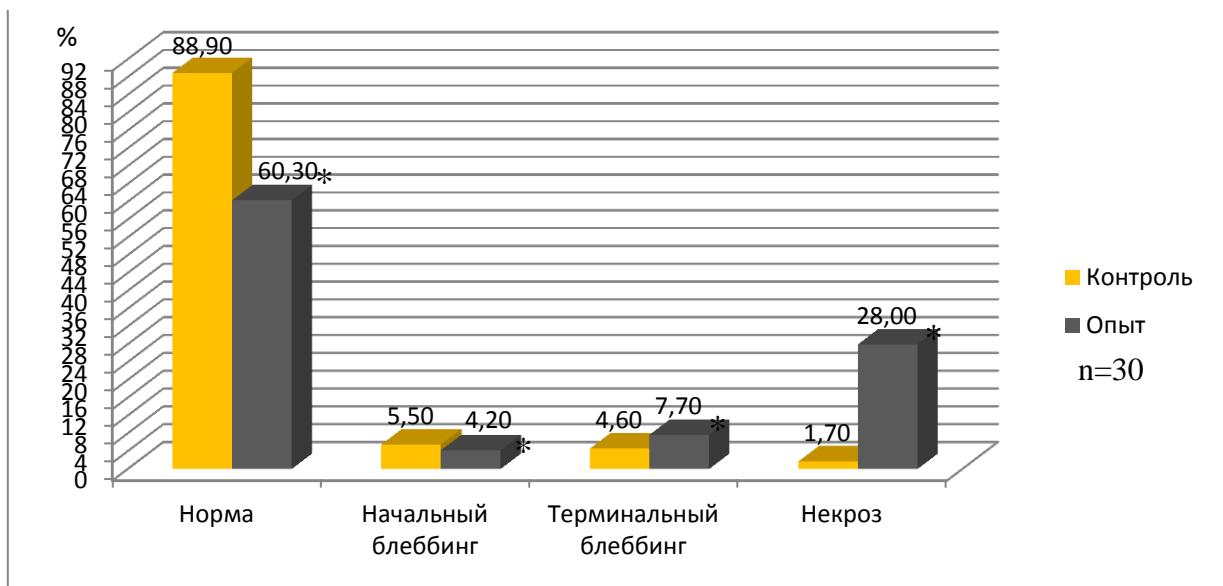


Рис. 2. Динамика количества нормальных клеток и клеток с морфологическими признаками начального, терминального блеббинга и некроза при действии магнитных полей промышленных частот на клетки печени мышей *in vivo*

При исследовании малонового диальдегида было выявлено, что магнитные поля с частотой 66 кГц в экспериментах *in vivo* приводят к достоверному повышению его продукции в 4,25 раза (рис. 3).

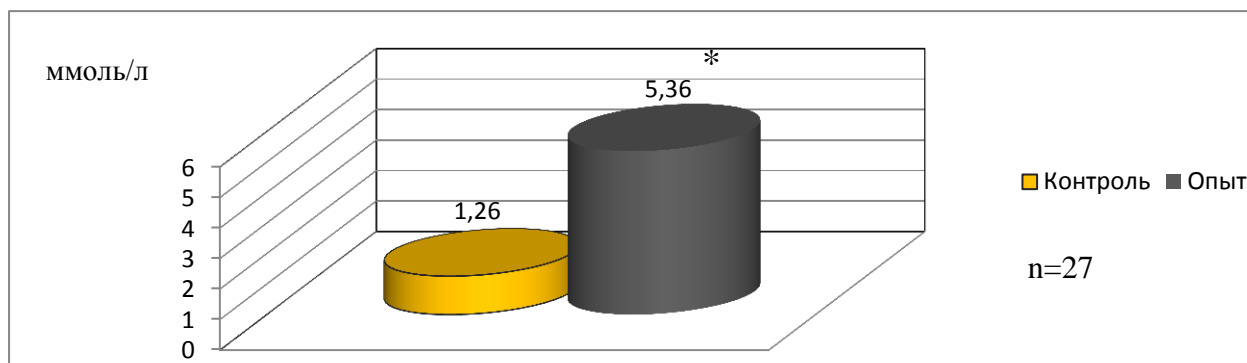


Рис. 3. Изменение концентрации малонового диальдегида во взвеси клеток печени мышей при действии магнитных полей с частотой 66 кГц *in vivo*

Выраженное достоверное увеличение процента некротических клеток при действии магнитных полей с частотой 66 кГц, входящей в диапазон промышленных частот, может сыграть очень важную роль в инициации ряда заболеваний, в этиологии которых важное значение имеет действие экологически неблагоприятных факторов. Известно, что в финале некротической гибели клетки инициируется процесс воспаления. Воспаление характеризуется следующими последовательно протекающими стадиями: альтерация, изменения микроциркуляции, экссудация, эмиграция, фагоцитоз, пролиферация. Системные проявления воспаления включают лихорадку, реакции кроветворной ткани с развитием лейкоцитоза, повышенную скорость оседания эритроцитов, ускоренный обмен веществ, измененную иммунологическую реактивность, явления интоксикации организма. Основными индукторами воспаления являются соединения, выделяемые некротизированными клетками: мочевая кислота, метаболиты пуринов. При гипоксии развитие воспаления опосредуется активацией гипоксия индуцибельного фактора (HIF-1 α), который в свою очередь активирует транскрипцию многих генов, регулирующих развитие воспаления. Начальный этап воспаления – альтерация, это изменения в тканях, возникающие после воздействия повреждающего фактора, которые характеризуются нарушением обмена в ткани, изменением ее структуры и функции [3].

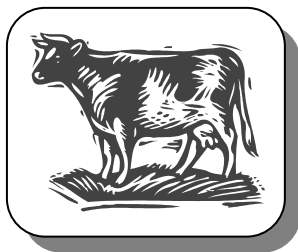
Со стороны углеводного обмена отмечается увеличение гликолиза и гликогенолиза, что обеспечивает повышение выработки АТФ. Однако из-за повышения уровня разобщителей дыхательной цепи большая часть энергии рассеивается в виде тепла, что приводит к энергодефициту. Активируется анаэробный гликолиз, продукты которого – лактат, пируат – приводят к развитию метаболического ацидоза. Изменения липидного обмена также характеризуются преобладанием катаболических процессов – липолиза, что вызывает увеличение концентрации свободных жирных кислот и интенсификацию ПОЛ. Повышается уровень кетокилот, что также вносит свой вклад в развитие метаболического ацидоза. Со стороны белкового обмена регистрируется усиленный протеолиз. Активируется синтез иммуноглобулинов. Гиперосмия – повышение осмотического давления – также вызвана усиленным распадом макромолекул и является причиной развития отека в очаге воспаления, индуцирует миграцию лейкоцитов, изменение тонуса сосудов, развитие чувства боли; гиперонкия – повышение онкотического давления в ткани – вызвана активацией гидролиза белковых молекул, увеличением их концентрации в очаге воспаления из-за повышения проницаемости сосудов, приводит к появлению отека в очаге воспаления, изменению поверхностного заряда клеток, вызванного инактивацией ионных насосов; изменение поверхностного заряда клеток вызывает изменение порога возбудимости, индуцирует миграцию фагоцитов и клеточную кооперацию за счет изменения величины их поверхностного заряда; изменение коллоидного состояния межклеточного вещества и гиалоплазмы клеток очаге воспаления (обусловлено гидролизом макромолекул) приводит к увеличению фазовой проницаемости, уменьшению поверхностного натяжения клеточных мембран, вызванному воздействием на клеточные мембраны поверхностно активных веществ, к облегчению подвижности клеток и потенцированию адгезии при фагоцитозе [1].

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что действие магнитных полей с частотой, входящей в диапазон промышленных частот, обладает значительным мембрано- и цитотоксическим действием на гепатоциты мышей как в экспериментах *in vitro*, так и в экспериментах *in vivo*, что, возможно, связано с усилением реакций, инициированных повышенной выработкой свободных радикалов.

Литература

1. Основы молекулярной патологии / *Т.Г. Рукиа, В.Б. Кошелев, Р.Н. Белоногов* [и др.]. – Красноярск, 2012. – 145 с.
2. *Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г.* Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // *Современные методы в биохимии* / под ред. *В.Н. Ореховича*. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
3. Molecular Mechanisms That Differentiate Apoptosis from Programmed Necrosis / *Gerald W. Dorn* [et al.] // *Toxicol Pathol.* – 2013. – Vol. 41. – P. 227–234.





ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.2:636.082.2

Е.А. Алексеева

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЕНИСЕЙСКОГО ТИПА КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В статье представлены результаты изучения изменчивости и повторяемости показателей молочной продуктивности коров енисейского типа красно-пестрой породы.

Ключевые слова: удой, лактация, коэффициент изменчивости, массовая доля жира, количество молочного жира, массовая доля белка.

E.A. Alekseeva

THE SELECTION-GENETIC INDICATORS OF COWS MILK EFFICIENCY IN THE YENISEI TYPE RED AND MOTLEY BREED

The research results on the milk efficiency indicator variability and repeatability of the cows of the Yenisei type red and motley breed are presented in the article.

Key words: yield of milk, lactation, variability coefficient, fat mass fraction, milk fat amount, protein mass fraction.

Введение. В настоящее время в животноводстве Красноярского края, как и России, приоритетом является повышение экономической эффективности производства продукции и улучшение ее качественных характеристик за счет совершенствования племенных качеств животных и рационального использования генетических ресурсов. В связи с этим возникает необходимость ускоренного создания животных, соответствующих требованиям современного животноводства, с перспективой их использования в непростых региональных климатических условиях. Важным элементом в создании высокопродуктивных животных стало создание высокотехнологичного внутривидового типа красно-пестрого скота "Енисейский". Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений при МСХ РФ 22 июля 2009 г. зарегистрировала енисейский тип и допустила его к использованию (пат. № 4804). Получены скороспелые, высокопродуктивные потомки крепкой конституции, приспособленные к разведению при интенсивных технологиях, способные сохранять высокую продуктивность при двукратном доении и кормлении, устойчивые к заболеваниям. В настоящее время перед селекционерами Красноярского края стоит задача консолидировать продуктивные и биологические качества животных внутривидового типа красно-пестрого скота "Енисейский" в соответствии с программой по разведению красно-пестрой породы скота [1, 2, 3].

Цель исследований. Охарактеризовать изменчивость и повторяемость показателей молочной продуктивности коров, разводимых в племенных заводах (ПЗ) «Красный маяк» и «Краснотуранский» Красноярского края, для дальнейшего их использования в селекционно-племенной работе.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований послужили 235 гол. животных из ПЗ «Красный маяк» и 286 гол. – из ПЗ «Краснотуранский». Исследуемые показатели изучались по четырем лактациям продолжительностью 305 дней каждая по схеме, приведенной на рисунке. Обработка полученных результатов научных исследований проводилась на основе общепринятых статистических методов Е.К. Меркурьевой (1970) с использованием пакета программ «MS Excel», достоверность показателей оценивали по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя полученные данные по удою за 305 дней лактации (табл. 1), необходимо отметить, что показатели, полученные в популяции ПЗ «Краснотуранский» по 2–4 лактациям, достоверно выше показателей, полученных в ПЗ «Красный маяк». По первой лактации достоверной разницы не обнаружено.

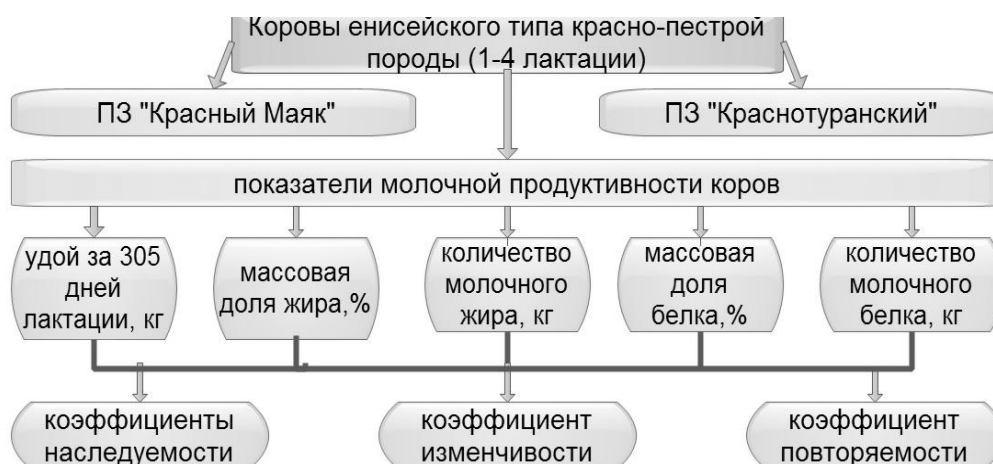


Схема исследований

Максимальный удой наблюдался в ПЗ «Красный маяк» по четвертой лактации, который составил 6263 кг, а в ПЗ «Краснотуранский» по третьей лактации – 6766 кг.

Таблица 1

Удой за 305 дней лактации и его изменчивость, кг

Лактация	Хозяйство				Разница, кг
	ПЗ «Красный маяк»		ПЗ «Краснотуранский»		
	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	
1	5563 ±57,37	15,84	5637 ±52,31	15,72	74,40
2	5812 ±61,56	16,27	6384 ±61,97	16,45	571,09**
3	6206 ±74,80	18,52	6766 ±58,47	14,64	560,11**
4	6263 ±84,34	20,68	6607 ±78,26	20,07	344,10*

P≤0,01; *P≤0,001.

Коэффициенты изменчивости удоя коров в стаде ПЗ «Красный маяк» возросли с 15,84 % по первой лактации до 20,68 % по четвертой лактации. Наиболее низкий коэффициент изменчивости удоя коров в стаде ПЗ «Краснотуранский» был по третьей лактации и составил 14,64 %, наиболее высокий коэффициент по четвертой лактации – 20,07. Высокая изменчивость удоя в этих группах указывает на возможность более эффективного отбора животных по этому признаку. Для оценки степени устойчивости признака был рассчитан коэффициент повторяемости. В изучаемых стадах высокий уровень коэффициентов повторяемости удоя за 305 дней лактации (P<0,05 до 0,001) (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты повторяемости удоя за 305 дней лактации

Лактация	Хозяйство	
	ПЗ «Красный маяк»	ПЗ «Краснотуранский»
1 – 2	0,37***	0,42***
1 – 3	0,30***	0,30***
1 – 4	0,13*	0,16**
2 – 3	0,44***	0,35***
2 – 4	0,18**	0,18**
3 – 4	0,32***	0,31***

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Коэффициенты повторяемости удоя уменьшаются при увеличении интервала между сравниваемыми лактациями. Если между первой и второй лактациями коэффициент повторяемости составляет 0,37 в ПЗ «Красный маяк» и 0,42 в ПЗ «Краснотуранский», то этот показатель между первой и четвертой лактациями уменьшился до 0,13 и 0,16 соответственно. Высокие коэффициенты повторяемости удоя между лактациями

позволяют проводить отбор и прогнозировать продуктивность коров уже по первой лактации. Массовая доля жира в молоке коров стада ПЗ «Краснотуранский» также достоверно ($P \leq 0,001$) превосходит этот показатель в молоке коров, разводимых в ПЗ «Красный маяк» (табл. 3).

Таблица 3

Массовая доля жира в молоке, количество молочного жира за лактацию и их изменчивость

Лактация	Хозяйство						Разница
	ПЗ «Красный маяк»			ПЗ «Краснотуранский»			
	$\bar{X} \pm S_x$	σ	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	σ	Cv, %	
Массовая доля жира в молоке за 305 дней лактации, %							
1	3,93±0,005	0,08	1,95	4,40±0,022	0,37	8,37	0,47*
2	3,96±0,006	0,10	2,45	4,17±0,019	0,31	7,55	0,21*
3	4,00±0,007	0,11	2,80	4,07±0,010	0,17	4,18	0,07*
4	3,90±0,009	0,14	3,58	4,13±0,010	0,17	4,16	0,23*
Количество молочного жира за лактацию, кг							
1	225,28±2,33	35,69	15,84	254,96±2,41	40,66	15,95	29,67*
2	236,72±2,51	38,39	16,22	273,04±2,59	43,65	15,99	36,32*
3	256,09±3,23	49,50	19,33	282,59±2,24	37,87	13,40	26,50*
4	251,64±3,39	52,03	20,68	279,11±2,97	50,19	17,98	27,47*

* $P \leq 0,001$.

Наибольшая массовая доля жира была определена в молоке, полученном в ПЗ «Краснотуранский» за первую лактацию, она составила 4,4 %. Массовая доля жира в молоке коров стада ПЗ «Красный маяк» была наивысшей по третьей лактации и составила 4,00 %. Среднеквадратичное отклонение массовой доли жира в молоке коров ПЗ «Красный маяк» ниже в сравнении с животными ПЗ «Краснотуранский» по первой лактации на 0,29 %, второй – на 0,21, третьей – на 0,06, четвертой – на 0,03 %; коэффициент изменчивости также ниже на 6,42; 5,1; 1,38; 0,58 % соответственно. Массовая доля жира в молоке коров ПЗ «Красный маяк» имеет низкую изменчивость, что указывает на генетическую однородность популяции по данному показателю.

В связи с тем, что удой коров в стаде ПЗ «Краснотуранский» выше, чем в стаде ПЗ «Красный маяк», было получено молочного жира больше на 13,2 % по первой лактации, по второй – на 15,3, по третьей – на 10,4, по четвертой – на 10,9 %, чем от коров ПЗ «Красный маяк» ($P \leq 0,001$). Коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке имеют различный уровень и порог достоверности (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке и количества молочного жира за лактацию

Лактация	Хозяйство	
	ПЗ «Красный маяк»	ПЗ «Краснотуранский»
За 305 дней лактации, %		
1 – 2	-0,17**	0,22***
1 – 3	-0,003	0,09
1 – 4	0,05	-0,10
2 – 3	0,06	0,02
2 – 4	-0,32***	-0,14*
3 – 4	-0,15*	0,20***
Количество молочного жира за лактацию, кг		
1 – 2	0,39***	0,38***
1 – 3	0,31***	0,23***
1 – 4	0,13*	0,07
2 – 3	0,46***	0,25***
2 – 4	0,18**	0,20***
3 – 4	0,28***	0,29***

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке между лактациями у коров как в ПЗ «Красный маяк», так и в ПЗ «Краснотуранский», имеют значительные колебания – от -0,32 до 0,06 и от -0,14 до +0,22 соответственно.

В стаде ПЗ «Красный маяк» коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке между 1–2, 1–3, 2–4, 3–4 лактациями отрицательные, между 1–4 и 2–3 – положительные, но очень невелики – от -0,05 до 0,06 соответственно. В стаде ПЗ «Краснотуранский» коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке наиболее низкие между 1–4 и 2–4 лактациями и составляют соответственно -0,10 и -0,14. Коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке достаточно неустойчивы, что следует учитывать при селекции.

Коэффициенты повторяемости количества молочного жира имеют довольно широкие границы – от 0,13 до 0,39 в стаде ПЗ «Красный маяк» и от 0,07 до 0,38 – в стаде ПЗ «Краснотуранский».

Показатели белкомолочности в большой степени повторяют результаты, полученные при изучении жирномолочности. Массовая доля белка в молоке коров стада ПЗ «Краснотуранский» достоверно превосходит этот показатель в молоке коров, разводимых в ПЗ «Красный маяк» по первой ($P \leq 0,01$), второй ($P \leq 0,001$) и третьей ($P \leq 0,001$) лактациям (табл. 5). Наибольшая массовая доля белка была определена в молоке, полученном за четвертую лактацию. В обоих хозяйствах она составила 3,07 %. Наименьшая массовая доля белка была в молоке коров стада ПЗ «Красный маяк», полученном в первую лактацию, и составила 2,97 %. Коэффициент изменчивости массовой доли белка, так же, как и коэффициент изменчивости массовой доли жира, имеет низкую изменчивость в обеих популяциях, что также указывает на генетическую однородность этого показателя.

Таблица 5

Массовая доля белка в молоке, количество молочного жира за лактацию и их изменчивость

Лактация	Хозяйство						Разница
	ПЗ «Красный маяк»			ПЗ «Краснотуранский»			
	$\bar{X} \pm S$	σ	Cv, %	$\bar{X} \pm S$	σ	Cv, %	
Массовая доля белка в молоке за 305 дней лактации, %							
1	2,97±0,004	0,07	2,21	2,99±0,004	0,07	2,37	0,02*
2	3,02±0,007	0,10	3,42	3,06±0,006	0,09	3,08	0,04**
3	3,00±0,007	0,10	3,24	3,06±0,005	0,08	2,66	0,04**
4	3,07±0,005	0,08	2,47	3,07±0,004	0,06	1,97	0
Количество молочного белка за лактацию, кг							
1	170,08±1,80	27,62	16,24	173,28±1,63	27,52	15,87	3,30
2	180,92±1,96	30,03	16,60	201,21±1,99	33,73	16,76	20,29**
3	198,22±2,69	38,93	29,64	212,88±1,82	30,83	14,48	14,66**
4	198,06±2,54	41,16	20,78	208,62±2,45	41,40	19,84	10,56*

* $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,001$.

От коров ПЗ «Краснотуранский» было получено молочного белка достоверно больше по второй, третьей ($P \leq 0,001$) и по четвертой лактациям ($P \leq 0,01$). По первой лактации разница недостоверна. Максимальным этот показатель был по третьей лактации в ПЗ «Краснотуранский» и составил 212,88 кг. Коэффициенты изменчивости количества молочного белка достаточно высокие, этому способствовало то, что удой также имеет высокую изменчивость.

Коэффициенты повторяемости массовой доли белка, так же, как и коэффициент массовой доли жира в молоке, имеют различный уровень и порог достоверности (табл. 6).

Высокие коэффициенты повторяемости массовой доли белка в молоке наблюдались между первой и второй лактациями в обеих популяциях и составляют 0,30 % в ПЗ «Красный маяк» и 0,39 % в ПЗ «Краснотуранский». В целом коэффициенты повторяемости массовой доли белка в молоке коров обеих популяций имеют широкие колебания – от -0,35 до 0,39 %.

Коэффициенты повторяемости количества молочного белка более консолидированы, чем коэффициенты повторяемости массовой доли белка в молоке. В стаде ПЗ «Красный маяк» коэффициенты повторяе-

мости количества молочного белка колеблются от 0,14 кг до 0,39 кг, в стаде ПЗ «Краснотуранский» – от 0,17 до 0,41. Коэффициенты повторяемости достоверны.

Таблица 6

**Коэффициенты повторяемости массовой доли белка в молоке
и количества молочного белка за лактацию**

Корреляция между лактациями	Хозяйство	
	ПЗ «Красный маяк»	ПЗ «Краснотуранский»
Массовая доля белка в молоке за 305 дней лактации, %		
1 – 2	0,30***	0,39***
1 – 3	0,17**	-0,07
1 – 4	-0,01	0,17**
2 – 3	0,35***	-0,01
2 – 4	-0,15*	0,12*
3 – 4	0,06	-0,35***
Количество молочного белка за лактацию, кг		
1 – 2	0,39***	0,41***
1 – 3	0,32***	0,28***
1 – 4	0,14*	0,17**
2 – 3	0,48***	0,35***
2 – 4	0,21***	0,18**
3 – 4	0,31***	0,28***

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Заключение. Обобщая полученные результаты, можно сделать выводы о том, что высокая изменчивость удоя в хозяйствах указывает на возможность более эффективного отбора животных по этому признаку. Высокие коэффициенты повторяемости удоя между лактациями позволяют проводить отбор и прогнозировать продуктивность коров уже по первой лактации. Показатели белкомолочности в большой степени повторяют результаты, полученные при изучении жирномолочности. Массовая доля жира и белка в молоке коров в обеих популяциях имеет низкую изменчивость, что указывает на генетическую однородность популяции по данным показателям. Высокая изменчивость удоя способствует тому, что коэффициенты изменчивости количества молочного жира и белка достаточно высокие в обоих хозяйствах. Коэффициенты повторяемости массовой доли жира и белка в молоке достаточно неустойчивы, что следует учитывать при селекции. Коэффициенты повторяемости количества молочного жира и белка имеют меньшие колебания, чем коэффициенты повторяемости массовой доли белка в молоке как стаде ПЗ «Красный маяк», так и в стаде ПЗ «Краснотуранский».

Литература

1. Алексеева Е.А. Изменчивость и повторяемость показателей молочной продуктивности енисейского типа красно-пестрой породы // Актуальные проблемы современной науки. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 3–8
2. Совершенствование енисейского типа скота красно-пестрой породы / А.И. Голубков, М.М. Никитина, С.В. Русина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 4. – С. 60–61.
3. Луценко А.Е., Голубков А.И. Красно-пестрая порода молочного скота в Сибири. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2004. – 196 с.



АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ «СЕМЕЙНОЙ ФЕРМЫ»

В статье рассмотрен способ адаптивной технологии выращивания телят в условиях «семейной фермы». Выявлены особенности роста и развития телят, выращенных в условиях традиционной технологической системы, принятой в молочном скотоводстве, а также в помещениях с нерегулируемым тепловым режимом в зимний период в зависимости от возраста перевода и способа содержания (в групповых и индивидуальных клетках). Определена экономическая эффективность различных технологических приемов содержания телят и установлен оптимальный способ их выращивания до 3-месячного возраста.

Ключевые слова: телята, выращивание, адаптивная технология, прирост, живая масса.

Ch.M. Sat

THE CALF KEEPING ADAPTIVE TECHNOLOGY IN THE «FAMILY FARM» CONDITIONS

The way of calf breeding adaptive technology in the "family farm" conditions is considered in the article. The growth and development peculiarities of the calves bred in the conditions of the traditional technological system, accepted in the dairy cattle breeding, and also in the rooms with the unregulated thermal mode during the winter period depending on the transfer age and keeping method (in group and individual cages) are revealed. The economic efficiency of the various technological methods of the calf keeping is defined and the optimum way of their breeding up to 3-month age is established.

Key words: calves, breeding, adaptive technology, increase, live weight.

Введение. Стабилизация и развитие производства продукции скотоводства выдвигают в качестве первоочередной задачи изыскание новых методов и способов ее увеличения, повсеместного внедрения ресурсосберегающих технологических систем. Во многих исследованиях по изучению оптимизации способов содержания телят в профилакторный и послепрофилакторный периоды научно обоснована экологическая целесообразность и экономическая эффективность адаптивной технологии их выращивания [1, 6].

Адаптивная технология выращивания телят заключается в том, что они дышат чистым наружным воздухом естественной температуры и влажности, практически лишенным вредных и токсических газов. У телят, помещенных через сутки после рождения в домики с низкой температурой воздуха, происходит ранняя реализация срочной адаптации, которая формирует стойкую и долговременную адаптацию к холоду [2, 3, 5].

В хозяйствах восточного региона России достаточно широкое распространение получил метод «холодного» содержания телят с раннего возраста, обеспечивающий довольно высокую сохранность и интенсивное их развитие в молочный период, снижение затрат и более раннее формирование технологических групп скота молочного стада производственного назначения за счёт достижения оптимальных весовых кондиций и показателей физиологической пригодности к дальнейшей эксплуатации [4, 6].

Определяющее значение приобретают эти исследования при совершенствовании технологических решений содержания молодняка в помещениях с нерегулируемым температурно-влажностным режимом, когда происходит кардинальная перестройка всех адаптивных систем организма. Данная проблема приобретает особую значимость в условиях резко континентального климата Республики Тыва при длительном зимнем периоде, что и обуславливает актуальность исследований.

Цель исследований. Изучить способ адаптивной технологии выращивания телят молочного периода в условиях «семейной фермы» муниципального унитарного предприятия (МУП) «Каа-Хемский» Республики Тыва.

Задачи исследований. 1. Выявить особенности роста и развития телят, выращенных в условиях традиционной технологической системы, принятой в молочном скотоводстве, а также в помещениях с нерегулируемым тепловым режимом в зимний период, в зависимости от возраста перевода и способа содержа-

ния (в групповых и индивидуальных клетках). 2. Определить экономическую эффективность различных технологических приемов содержания телят и установить оптимальный способ их выращивания до 3-месячного возраста.

Методика и результаты исследований. Для достижения поставленных цели и задач были изучены следующие показатели:

1) содержание молодняка в типовом помещении на глубокой несменяемой подстилке в клетках по 10 гол. в каждой с предоставлением кормо-выгульной площадки (традиционная технология);

2) содержание телят молочного периода при использовании секционного профилактория с внутренней планировкой при новом неотапливаемом помещении в групповых клетках с использованием глубокой несменяемой подстилки (адаптивная технология).

В каждой изучаемой группе определялась живая масса телят при рождении, в 10-дневном возрасте и при переводе в групповую клетку в возрасте 3 месяца.

Данные об изменении живой массы телят определяли по абсолютному и относительному приростам.

Таблица 1

Живая масса телят в зависимости от технологии выращивания, кг (n=20)

Возраст телят	Технология выращивания телят	
	Традиционная	Адаптивная
При рождении	27±0,3*	27±0,2
В 10-дневном возрасте	33±0,43*	36±0,48
В 3-месячном возрасте	102±0,17*	106±0,21

* Достоверные различия относительно группы традиционного выращивания (P<0,05).

Как показывают данные табл. 1, разница живой массы телят в обеих группах в 10-дневном возрасте составляет 3 кг. При адаптивной технологии содержания телят их живая масса на 4 % больше, чем при выращивании традиционным способом. А в конце молочного периода тот же показатель находится в пределах 102 и 106 кг и существенно не зависит от возраста их размещения в типовом и холодном помещении.

Содержание молодняка с рождения и 10 дней жизни до 3-месячного возраста при использовании секционного профилактория с внутренней планировкой при новом неотапливаемом помещении в групповых клетках с использованием глубокой несменяемой подстилки способствует увеличению живой массы по сравнению со сверстниками группы с традиционным содержанием на 3–4 кг (3,9–6,1 %) (табл. 2).

Таблица 2

Прирост молодняка в зависимости от технологии выращивания (n=20)

Прирост телят	Технология выращивания телят	
	Традиционная	Адаптивная
Абсолютный, г:		
от рождения до 10-дневного возраста	600±40,2*	900±38,7
от 10-дневного возраста до 3 мес.	862±46,4*	875±44,8
Относительный, %:		
от рождения до 10-дневного возраста	18	28,5
от 10-дневного возраста до 3 мес.	102	98,5

* Достоверные различия относительно группы традиционного выращивания (P<0,05).

Прирост телят опытной адаптивной группы в абсолютном и относительном приросте превосходит сверстниц в традиционном способе содержания.

Определение экономической эффективности систем выращивания телят было проведено с учетом затрат на организацию используемой технологии содержания и кормления обеих групп животных (табл. 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность выращивания телят до 3-месячного возраста в адаптивном способе выращивания в опыте по сравнению с традиционным выращиванием в контроле (n=20)

Показатель	Способ выращивания телят	
	Традиционный	Адаптивный
Среднесуточный прирост, г	650±40,2	900±38,7
Валовой прирост живой массы, ц	1,17	1,24
Реализационная цена 1 ц прироста, руб.	3450	3450
Стоимость валовой продукции, руб.	4037	4278
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	2686,1	2193,1
Себестоимость валовой продукции, руб/ц	3142,74	2719,44
Прибыль, руб/ц	893,8	1558,6
Рентабельность, %	22,1	36,4
Экономический эффект на 1 ц прироста	-	664,8

Данные табл. 3 показывают, что переход на новую систему содержания привел к увеличению среднесуточных приростов с 650 до 900 г, а это увеличило валовой прирост живой массы с 1,17 (в контроле) до 1,24 ц. При цене реализации 3450 руб/ц стоимость валового прироста в опыте составила 4278 руб., что выше контроля на 241 руб. При этом себестоимость 1 ц прироста была ниже в опыте, чем в контроле, за счет снижения стоимости кормов.

Заключение. В результате проведенных опытов выявлено, что адаптивная технология с применением «холодного» метода зависит от условий, которые необходимо неукоснительно выполнять, а именно содержать теленка на подсосе в течение суток; следить за достижением чистоты и сухости воздуха в домике путем регулярной смены верхнего слоя соломы; строго соблюдать распорядок дня и осуществлять 3–4 разовое кормление телят на холоде, которое должно составлять около 3 л молока на одно кормление.

Литература

1. *Костомахин Н.М., Шмаргун А.В.* Современные технологии выращивания молодняка в молочном скотоводстве // Главный зоотехник. – 2006. – № 6. – С. 21–27.
2. *Шириев В., Валеев В., Дубинин А.* Чтобы телята выросли здоровыми. Как вырастить здоровых телят при холодном методе // Животноводство России. – 2013. – № 4. – С. 57–59.
3. *Ляшенко В., Зубриных В., Бахтеева З.* Эффективный прием выращивания телят // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 6. – С. 22–23.
4. *Музыка А.А., Коробко А.В.* Как сохранить телят в молочный период их выращивания // Гл. зоотехник. – 2005. – № 9. – С. 16–19.
5. *Шерматов С.М., Хабибулов М.А.* Выращивание телят в домиках на открытом воздухе // Зоотехния. – 1993. – № 12. – С. 18–20.
6. *Сардин А.В., Соловьев В.А., Мамаев В.Г.* Повышение сохранности новорожденных телят // Зоотехния. – 1996. – № 12. – С. 20–22.



КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПЛАНОВЫХ ПОРОД НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье исследуется красно-пестрая порода коров на юге Красноярского края, которая обладает лучшими качественными показателями молока для производства белковых продуктов по сравнению с голштинизированными помесями черно-пестрой породы.

Ключевые слова: красно-пестрая порода коров, молоко, белковые продукты, качество.

E.G. Fedorova, B.S. Florensova

MILKQUALITY OF THE PLANNED BREED COWS IN THE KRASNOYARSK TERRITORY SOUTH

The red and motley cow breed in the Krasnoyarsk Territory south that possesses the best quality indices of milk for the protein foodstuff production in comparison with the Holstein hybrids of the black and motley breed is researched in the article.

Key words: red and motley cow breed, milk, protein foodstuff, quality.

В настоящее время проблема качества сырого молока является актуальной для молочного подкомплекса Российской Федерации. В первую очередь это относится к содержанию белка в молоке. Во многих регионах нашей страны наблюдаются низкие значения данного показателя, что, по мнению ряда ученых, связано с многолетней селекционно-племенной работой с дойным стадом только на повышение продуктивности и жирности молока [1, 2].

Второй стороной проблемы является тенденция снижения традиционно сложившегося спроса населения на жирномолочные продукты и, напротив, увеличения спроса на белково-молочные. В связи с этим происходит переориентация молочной промышленности на переработку цельного молока в белковые продукты. Однако технология данных продуктов, особенно сыра, является сложной и предъявляет более высокие требования к качеству молока [3].

Кроме того, в последние годы в ряде регионов России, в том числе и в Красноярском крае, используются новые породы и типы скота, полученные в основном путем скрещивания симментальской, черно-пестрой пород с голштинским скотом, которые отличаются хорошо выраженным молочным типом и имеют высокую продуктивность. Однако породы недостаточно изучены по белковому составу и структурно-коагуляционным свойствам молока [4, 5].

Для решения данных проблем были подобраны две группы коров-аналогов (по 30 гол. в каждой) красно-пестрой породы (ЗАО «Тагарское» Минусинского района) и помеси черно-пестрой и голштинской пород (ЗАО «Сибирь» Шушенского района Красноярского края). Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

У отобранных коров изучали молочную продуктивность, физико-химические показатели, структурно-коагуляционные свойства молока, фракционный состав казеина и аминокислотный состав белков молока. Молочная продуктивность и физико-химические показатели исследуемого молока представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что удой за 300 дней лактации у красно-пестрой породы превосходил на 90 кг помесей. По физико-химическим показателям наблюдалась такая же тенденция: превосходство красно-пестрой породы над помесями по массовой доле жира составляло 0,11 %, по массовой доле белка – 0,25 %, по показателям плотности и титруемой кислотности соответственно 0,3 кг/м³ и 0,3 °Т.

Таблица 1

Молочная продуктивность и физико-химические показатели исследуемого молока

Показатель	Порода	
	Красно-пестрая	Помеси черно-пестрой и голштинской
Удой за 300 дней лактации, кг	3422±0,05	3512±0,03
Массовая доля жира, %	3,88±0,07	3,77±0,05
Массовая доля белка, %	3,16±0,03	2,91±0,08
Плотность, кг/м ³	1027,4±0,05	1027,1±0,04
Кислотность, °Т	17,0±0,17	16,7±0,22

Содержание жира в молоке обеих пород (красно-пестрой и помесей) превышало общероссийскую базисную норму соответственно на 0,48 и 0,37 %. Содержание белка в молоке помесей было меньше общероссийской базисной нормы на 0,09 %, в молоке коров красно-пестрой породы данный показатель соответствовал норме. Это говорит о высоких стоимостных характеристиках молока по жирномолочности и низких по белково-молочности.

Учитывая, что при производстве белково-молочных продуктов большое значение имеет количество отдельных фракций казеина в молоке, нами был проведен анализ его основных фракций (α , β и γ). Результаты исследований приведены на рис. 1.

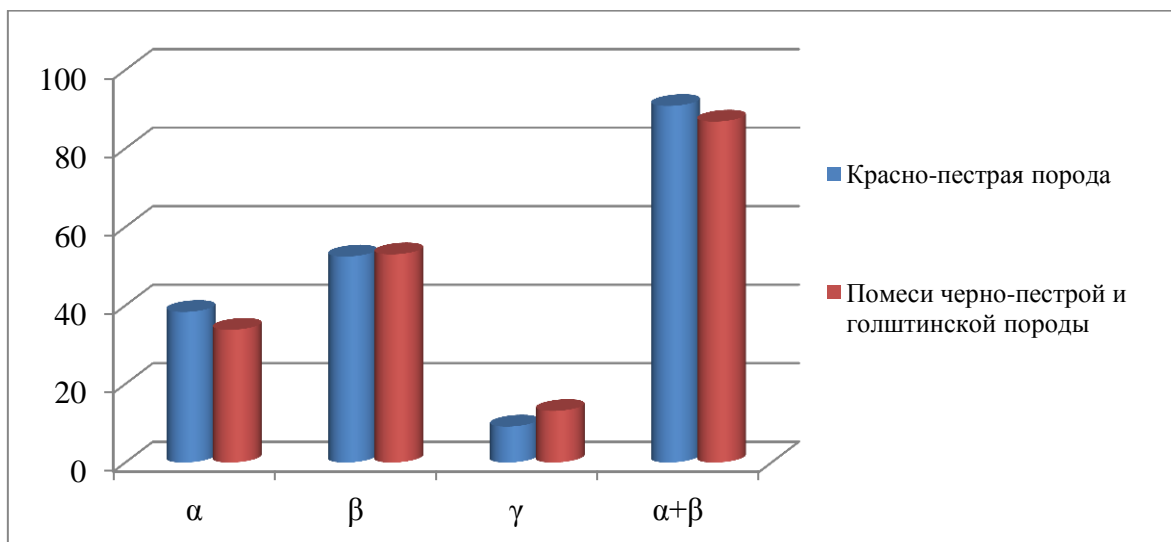


Рис. 1. Фракционный состав казеина молока исследуемых пород

Как видно из данных рис. 1, сумма наиболее ценных фракций казеина ($\alpha+\beta$) оказалась выше в молоке коров красно-пестрой породы (90,84 %), что больше на 3,98 %, чем в молоке помесных коров. Причем коровы красно-пестрой породы имели самый высокий процент α -фракции казеина в молоке (38,36 %), что выше на 4,54 % в сравнении с данными по помесям черно-пестрой породы. Различия по содержанию β -фракции казеина были незначительные и составляли 0,56 % в пользу помесных коров. Последняя порода имела высокое содержание немицеллярного γ -казеина (13,14 %). По этой фракции ее превосходство составило 3,98 %.

Важным показателем при переработке молока-сырья в белковые молочные продукты является его аминокислотный состав. Результаты исследований приведены на рис. 2.

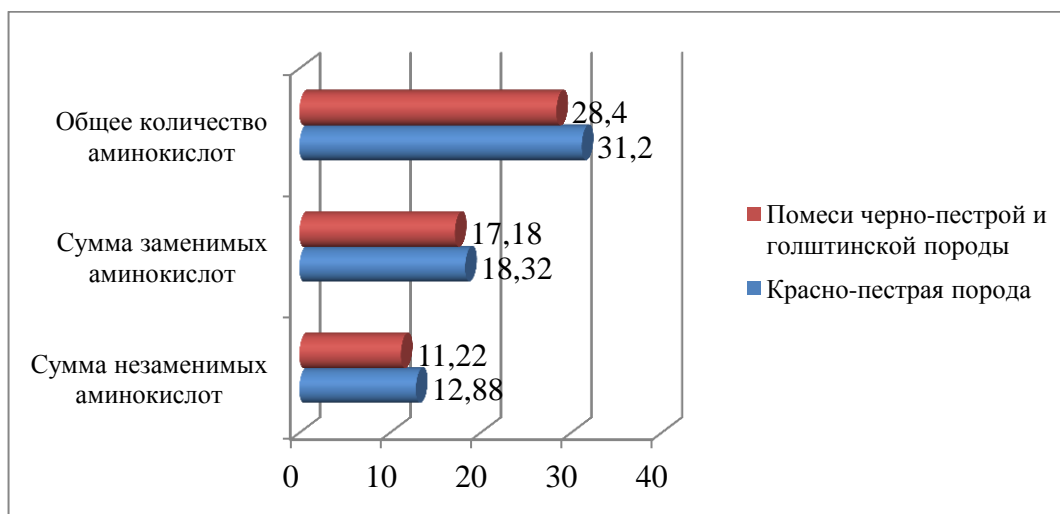


Рис. 2. Содержание аминокислот в молоке коров исследуемых пород

Общая сумма аминокислот, в том числе незаменимых, оказалась выше в молоке коров красно-пестрой породы (31,20 и 12,88 г/л), что больше соответственно на 2,8 и 1,66 г/л, чем в молоке помесных коров. Это говорит о биологической полноценности молока, полученного от коров красно-пестрой породы.

Практика работы молочных предприятий показывает, что способность молока к сычужному свертыванию является важным технологическим свойством, влияющим на выход и качество многих молочных продуктов. Продолжительность свертывания молока в зависимости от породной принадлежности представлена в табл. 2.

Таблица 2

Доля молока по продолжительности свертывания, %

Тип молока по продолжительности свертывания, мин	Порода	
	Красно-пестрая	Помеси черно-пестрой и голштинской пород
I (до 15)	7,3	5,9
II (15-40)	72,6	65,9
III (более 40)	20,1	28,2

Как видно из табл. 2, лучшими показателями по времени свертывания характеризовалось молоко коров красно-пестрой породы. В нем доля молока с желательным II типом свертывания составила наибольшее количество (72,6 %), а I и III типов – наименьшее (7,3 и 20,1 % соответственно).

Не менее важными свойствами, используемыми в молочной промышленности, наряду с типом свертывания молока, определяемой общей продолжительностью свертывания являются фазы коагуляции и гелеобразования.

Определение момента начала гелеобразования в молоке является актуальной задачей как для научных исследований, так и для контроля технологических процессов в промышленности. Достаточно отметить, что точное определение начала свертывания непосредственно в сырной ванне может в принципе позволить автоматически корректировать график технологического процесса при изменении физико-химических показателей молока как с целью экономии молокосвертывающих препаратов, так и продолжительности производства сыров. В связи с этим нами дополнительно изучались, помимо общей продолжительности свертывания, изменения ее фаз коагуляции и гелеобразования в молоке опытных групп коров. Результаты исследований представлены на рис. 3.

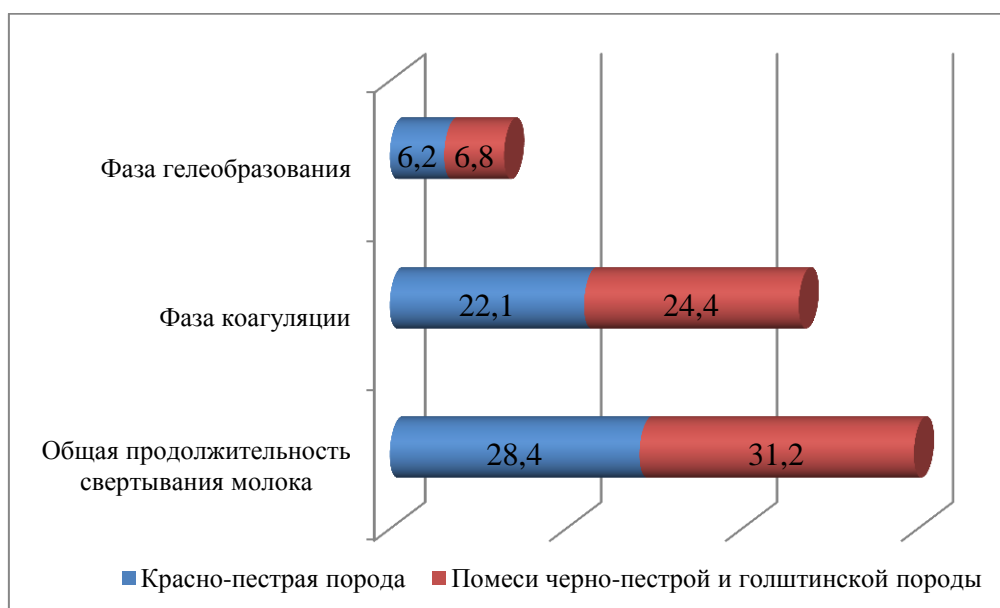


Рис. 3. Общая продолжительность свертывания, фаз коагуляции и гелеобразования в молоке коров опытных групп, мин

Как видно из рис. 3, молоко, полученное от красно-пестрых коров, отличалось от помесных черно-пестрых лучшей продолжительностью свертывания, наступлением фаз коагуляции и гелеобразования (соответственно на 2,8; 2,3; 0,6 мин), что говорит о сыропригодности молока, полученного от красно-пестрой породы.

Таким образом, наши исследования позволяют заключить, что исследуемые свойства молока определяются породой коров: красно-пестрая порода скота характеризуется лучшими технологическими свойствами молока по сравнению с помесными коровами черно-пестрой породы. Поэтому при переработке молока в высокобелковые молочные продукты следует учитывать породный фактор.

Литература

1. *Волынцев А., Ермилов А.* Решить проблему молочного белка поможет межпородное скрещивание // Животноводство России. – 2004. – № 2. – С. 4–5.
2. *Герасимчук Л.Д., Клеменок В.И., Селезнев В.И.* Белковомолочность голштинизированных черно-пестрых коров // Зоотехния. – 2003. – № 7. – С. 20–21.
3. *Гудков А.В.* Проблемы производства и стабилизации качества сыров // Сыроделие. – 1999. – № 3. – С. 3–6.
4. Особенности симментал-красно-голштинских помесей / *Н.И. Жеребилов, Л.И. Кибкало, Н.И. Бутков* [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 6. – С. 19–23.
5. *Кальнаус З.Е.* Эффективность голштинизации скота в Северном Казахстане // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 19–23.





УДК 374.05:581.93

В.А. Лозовой, И.А. Балдаков, Г.С. Миронов

РЕЗУЛЬТАТЫ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ РАСКРЯЖЕВКИ ДРЕВЕСНЫХ ХЛЫСТОВ

В статье приведены результаты структурного анализа оборудования раскряжевочных установок для первичной обработки древесных хлыстов. Сделаны выводы об улучшении технологической схемы многопильной установки с улучшенными характеристиками.

Ключевые слова: *древесный хлыст, раскряжевка, оборудование, поточная линия.*

V.A. Lozovoi, I.A. Baldakov, G.S. Mironov

THE RESULTS OF THE STRUCTURAL ANALYSIS OF THE FLOW LINE EQUIPMENT FOR THE WOOD SWITCH BUCKING

The results of the structural analysis of the bucking installation equipment for the primary wood switch processing are given in the article. The conclusions on the technological scheme improvement of the multi-saw installation with the enhanced characteristics are drawn.

Key words: *wood switch, bucking, equipment, flow line.*

Практически все основные операции, выполняемые на раскряжевочных линиях различного типа, сопровождаются вспомогательными операциями, имеющими вероятностный характер и оказывающих негативное влияние на раскряжевочный комплекс в целом [1, 2].

В таблице 1 каждой из основных операций – разобложение пакета хлыстов, ориентация хлыстов перед раскряжевкой, раскряжевка хлыстов (первый столбец) – соответствует апробированное оборудование различных раскряжевочных линий (второй столбец).

В третьем столбце формализованы основные (обязательные) перемещения, без которых выполнение технологического процесса невозможно.

Четвертый столбец содержит переходные матрицы сопутствующих операций (вспомогательные перемещения предмета труда), которые необходимо выполнять дополнительно с потерей времени, чтобы исключить остановку технологического процесса или ухудшение качества продукта труда.

Анализ табл. 1 показывает, что вспомогательные операции делятся на две категории:

1) поправка хлыстов (перекос, перехлест); удаление обломков, некачественных хлыстов при помощи гидроманипуляторов, создание параллельности осей хлыста и стрелы гидроманипулятора;

2) ликвидация заклинивания пильных дисков при раскряжевке, которая подразделяется на два вида перемещений:

а) реверс транспортера надвигания – разгон пильного диска – надвигание (линии СТИ-1, СТИ-2, СЛ-4, Раума-Репола, ЛО-65, ЛО-26 и др.);

б) выведение пильного диска из пропила, опускание пилы – разгон пильного диска – введение в пропил (линия ЛО-105).

Анализ функциональных возможностей комплектующего оборудования (табл. 1) поточных линий показывает, что каждый механизм (агрегат) в поточной линии выполняет свою функцию, при этом технологические функции могут выполняться корректно или с ошибками, привнесенными в основном размерно-качественными характеристиками предмета труда. Ошибки должны исправляться или самим механизмом, или вспомогательным оборудованием, например, гидроманипулятором.

Выделим из табл. 1 оборудование, которое исправляет технологические сбои самостоятельно, то есть не привлекает вспомогательное оборудование. Сведем выделенное оборудование в табл. 2 с раскрытием функциональных возможностей.

Таблица 1

Формализованные характеристики основных механизмов поточных линий

Наименование операции	Оборудование (тип, марка)	Структурная формула основной операции (переходная матрица)	Сопутствующие вспомогательные операции (переходная матрица)
Разобшение пакета хлыстов	РРУ (разгрузочно-растаскивающее устройство)	$B = B_n(\vec{l}, l_1, t_1)$	Дополнительная поправка хлыста $B = B_{ep}(\vec{j}, \theta, t_2) \cdot B_n(\vec{l}, l_1, t_1)$
	ГМ (гидроманипулятор) ЛО-13С	$B = B_n^1(\vec{j}, l_1, t_1) \cdot B_n^2(\vec{l}, l_2)$ $B = B_n^1(\vec{j}, l_1, t_1) \cdot B_n^2(\vec{l}, l_2, t_2)$	Дополнительная поправка хлыста $B = B_{ep}(\vec{l}, \varphi, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, \varphi_1, t_4)$
	ГМ стреловой ЛО-126, ЛП-03	$B = B_n(\vec{j}, h, t_1) \cdot B_{ep}(\vec{l}, \gamma, t_2)$ $\cdot B_n(\vec{k}, L, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, H, t_4)$	Дополнительная поправка хлыста $B = B_{ep}(\vec{l}, \gamma_1, t_5) \cdot B_n(\vec{j}, \gamma_2, t_6)$
	Бункерный разобщик МСГ-3, ЛТ-80, ЛТх-80	$B = B_n(\vec{l}, l, t)$	Удаление обломков и поправка $B = B_n(\vec{j}, -l, t_1) \cdot B_n(\vec{j}, -l_1, t_1)$ $\cdot B_{ep}(\vec{j}, \theta, t_2)$ $\cdot B_{ep}(\vec{k}, \theta_1, t_3)$
Ориентация хлыстов перед раскряжкой	Продольный транспортер	$B = B_n(\vec{k}, l_1, t_1)$	Удаление обломков и поправка $B = B_n(-\vec{j}, l_1, t_2)$ $\cdot B_n(\vec{j}, -l_1, t_2)$
	Шнековый ориентирующий транспортер СЛ-4, ЛО-105	$B = B_n(\vec{l}, l_1, t_1) \cdot B_n(\vec{k}, l_2, 0)$	Удаление и поправка хлыста $B = B_n(\vec{j}, l_1, t_0) \cdot B_n(\vec{j}, -l_1, t_0)$ $\cdot B_{ep}(\vec{k}, \varphi, t)$
	Процессор с ГМ стреловым	$B = B_n(\vec{j}, h, t_1) \cdot B_{ep}(\vec{l}, \gamma, t_2)$ $\cdot B_n(\vec{k}, L, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, H, t_4)$	Ориентация оси хлыста относительно оси стрелы $B = B_{ep}(\vec{l}, \varphi, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, \varphi, t_4)$
Раскряжка хлыстов	Продольная подача ПЛХ-ЗАС, ЛО-15С, ЛО-30, ППЛ-4, ЛО-68	$B = B_n(\vec{l}, R, t) \cdot B_n(\vec{j}, R, 0)$ $\cdot B_n(\vec{l}, -R, t) \cdot B_n(\vec{j}, -R, 0)$	Реверс механизма надвигания пилы $B = B_n(\vec{l}, l, t_1) \cdot B_n(\vec{l}, -l, t_1)$ + t – разгон пильного диска
	Поперечная подача СТИ-1, СТИ-2, СТИ-3, СЛ-4, Раума-Репола, ЛО-65, ЛО-105 и др.	$B = B_n(\vec{l}, l_{yn}, t)$	Реверс транспортера надвигания $B = B_n(\vec{l}, -l_1, t_1) \cdot B_n(\vec{l}, l_1, t_1)$ + t – разгон пильного диска
	Процессор с ГМ стреловым	$B = B_n(\vec{j}, h, t_1) \cdot B_{ep}(\vec{l}, \gamma, t_2)$ $\cdot B_n(\vec{k}, L, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, H, t_4)$	Ориентация оси хлыста относительно оси стрелы $B = B_{ep}(\vec{l}, \varphi, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, \varphi, t_4)$
	Поперечная подача с учетом наклона стола под углом φ и подъема на высоту h (общепринятая рекомендация $\varphi = 15-20^\circ$)	$B = B_n(\vec{l}, l_{yn}, t) \cdot B_{ep}(\vec{k}, \varphi, 0)$ $\cdot B_n(\vec{j}, h, 0)$	Положительный эффект снижения заклинивания пильных дисков Эффект увеличения высоты лесонакопителей

Примечание. 1. Индексы при l, t относятся к операциям только конкретного оборудования одной операции. 2. Отрицательные значения l означает, что данная операция выполняется без изменения координаты хлыста, но время при этом затрачивается на выполнение вспомогательных операций, то есть время t не может принимать отрицательные значения.

Анализ табл. 2 показывает, что наиболее функционально независимыми механизмами из рассмотренного оборудования слешерных линий являются механизмы на базе стрелового гидроманипулятора, который может быть рекомендован как основа для создания раскряжечной многопильной установки.

Функциональные возможности оборудования с самостоятельной коррекцией технологических ошибок

Оборудование	Функции, выполняемые оборудованием
Разобшение хлыстов	
ГМ ЛО-13С	Поперечно-вертикальное перемещение Угловые перемещения в вертикальной и горизонтальной плоскостях
ГМ стреловой ЛО-120, ЛО-126, ЛП-03	Угловые перемещения хлыста Продольное перемещение хлыстов Ориентация относительно стрелы
Ориентация хлыстов перед раскряжкой	
Продольный транспортер	Ориентация относительно пильных механизмов Ориентация относительно сбрасывателей
Процессор с ГМ стреловым	Угловые перемещения хлыстов Продольное перемещение с остановкой по заказу длины (ориентация относительно пильного механизма)
Раскряжка хлыстов	
Продольная подача хлыста ЛО-15С, ЛО-30, ЛО-68	Подача на длину сортамента Реверсивные движения транспортера
Поперечная подача хлыста СТИ-1, СТИ-2, СЛ-4, Раума-Репола, ЛО-65, ЛО-105	При заклинивании пильного диска реверс подающего транспортера Вывод пильного диска из пропила (ЛО-105)
Процессор с ГМ стреловым	Угловые перемещения хлыстов Ориентация хлыстов относительно продольной оси стрелы Продольная подача Ориентация относительно пильного механизма Обрезка сучьев Удаление некачественных хлыстов без раскряжки

Выводы

1. Заклинивание пильных дисков в процессе раскряжки хлыстов на многопильных установках относится к фактору, который требует продолжения исследований для нахождения пороговых значений угла наклона стола слешера.

2. Конструктивные особенности раскряжечно-сортировочных линий позволяют выдвинуть гипотезу о влиянии высоты лесонакопителей на металлоемкость линий и энергоемкость процесса раскряжки.

3. Анализ функциональности отдельного оборудования околостаночных механизмов (табл. 2) слешерных линий позволяет выделить стреловой гидроманипулятор как основу компоновочной технологической схемы многопильной установки с улучшенными характеристиками.

Литература

1. Лозовой В.А. Структурный синтез поточных линий для обработки древесного сырья: дис. ... д-ра техн. наук. – Красноярск, 2000. – 346 с.
2. Многопильные установки для раскряжки хлыстов: учеб. пособие / Г.С. Миронов [и др.]. – Красноярск: Изд-во КПИ, 1981. – 71 с.



**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ БЕЗ УЧЕТА СЖИМАЕМОСТИ
НА ДИНАМИКУ ГИДРОПРИВОДА ЛЕСОПОГРУЗЧИКА**

В статье рассматриваются вопросы о влиянии температуры рабочей жидкости на динамику гидропривода подъема стрелы с грузом и поворотного основания. По результатам математических расчетов автора, наибольшее влияние температуры рабочей жидкости проявляется в начальный период движения стрелы. Влияние температуры рабочей жидкости на движение поворотного основания сказывается в меньшей степени, что обусловлено наличием большого местного сопротивления в виде дросселя.

Ключевые слова: гидравлический привод, динамические нагрузки, вязкость, рабочая жидкость, лесопогрузчик.

Е.А. Mandrakov

**THE INFLUENCE OF THE WORKING LIQUID TEMPERATURE WITHOUT TAKING INTO ACCOUNT
THE COMPRESSIBILITY ON THE LOGGER HYDRAULIC DRIVE DYNAMICS**

The issues on the influence of the working liquid temperature on the dynamics of the hydraulic drive of the boom raising with the load and swivel base are considered in the article. According to the results of the author's mathematical calculations, the greatest influence of the working liquid temperature is revealed in the initial period of the boom raising. The working liquid temperature influence on the movement of the rotary base is revealed in the lesser extent, due to the large local resistance in the form of a throttle.

Key words: hydraulic drive, dynamic load, viscosity, working liquid, logger.

Введение. Динамике гидропривода лесопогрузчика посвящен ряд исследовательских работ [1–3]. В статье [1] описана кинематическая схема навесного оборудования, приведено уравнение закона сохранения энергии с учетом энергии внутренних сил и намечены пути по составлению математической модели. В работах [2, 3] рассматривается начальный этап движения стрелы при неподвижном основании и не рассматривается движение стрелы совместно с поворотным основанием. В работе [2] дано определение зависимости приведенных сил механизма подъема стрелы погрузчика к штоку гидроцилиндра от величины его хода, а в статье [3] предложена математическая модель гидропривода подъема стрелы, но она не учитывает изменения приведенной массы при движении навесного технологического оборудования.

Вязкость жидкости, под которой понимается ее сопротивление деформации сдвига, является наиболее важной характеристикой для расчета и проектирования объемного гидравлического оборудования.

Наиболее важным фактором, оказывающим влияние на вязкость, является температура. Зависимость вязкости от температуры различна для разных по составу рабочих жидкостей. Обычно с повышением температуры вязкость жидкостей уменьшается.

Вязкость рабочей жидкости оказывает непосредственное влияние на рабочие процессы и явления, происходящие как в отдельных элементах гидрооборудования, так и во всей гидросистеме. При чрезмерно высокой вязкости нарушается сплошность потока, происходит незаполнение рабочих камер насоса, возникает явление кавитации, снижаются подача и ресурс насоса [4].

Цели исследований. Изучение влияния температуры рабочей жидкости на динамику гидропривода лесопогрузчика.

Задачи исследований. Разработка математической модели гидропривода лесопогрузчика; реализация указанной модели на ЭВМ; проведение систематических расчетов; анализ результатов.

Материалы и методы исследований. *Описание физической модели.* При подъеме груза из положения набора в положение разгрузки на первой половине траектории движения груза вращающий момент относительно шарнира А (основания) гидроцилиндров подъема стрелы больше суммарного момента сил тяжести, приложенных к стреле и челюсти с грузом, а вращающий момент относительно шарнира D (рамы, закрепленной на базовой машине) гидроцилиндров поворота основания со стрелой меньше суммарного момента сил тяжести, приложенных к поворотному основанию, стреле и челюсти с грузом. Поэтому сначала происходит поворот стрелы относительно точки А, а затем поворот основания вместе со стрелой относи-

тельно точки D. Это позволяет рассматривать навесное оборудование как механизм с одной степенью свободы. Расчетная схема приведена на рис. 1.

Гидроцилиндры стрелы и основания имеют общие нагнетающую и сливную магистрали и разные направления действия.

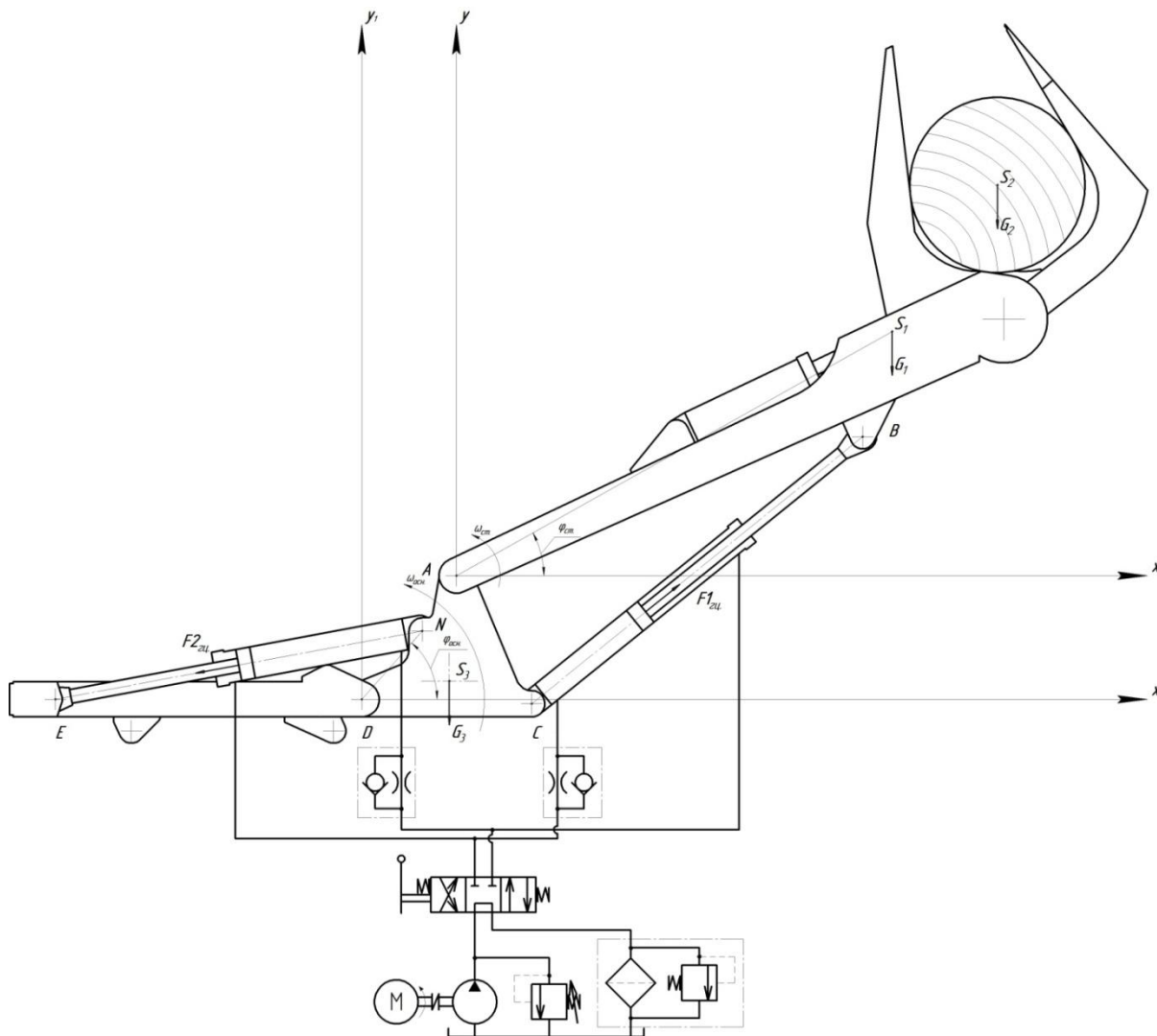


Рис. 1. Расчетная схема стрелы и поворотного основания челюстного лесопогрузчика перекидного типа ЛТ-18: $\varphi_{см}$, $\varphi_{осн}$ – угол поворота соответственно стрелы и основания; $\omega_{см}$, $\omega_{осн}$ – угловая скорость стрелы и основания; A, D – шарнир, относительно которого происходит поворот соответственно стрелы и основания; $F1_{2ц}$, $F2_{2ц}$ – усилия, развиваемые соответственно гидроцилиндрами стрелы и основания; S_1 , S_2 , S_3 – центр масс соответственно стрелы, груза и поворотного основания; G_1 , G_2 , G_3 – вес соответственно стрелы, груза и поворотного основания

Закон движения механизма машинного агрегата формируется под действием сил, приложенных к его звеньям. При рассмотрении лесопогрузчика учтены силы тяжести звеньев, силы давления и силы трения в гидроцилиндрах.

Выполнив приведение сил и масс, механизм с одной степенью свободы можно заменить его динамической моделью. Эта модель имеет переменный приведенный момент инерции J_{Σ}^{np} и к ней приложен сум-

марный приведенный момент M_{Σ}^{np} . Закон движения модели такой же, как и закон движения начального звена механизма [5].

При подъеме стрелы за начальное звено принимаем стрелу. При повороте основания за начальное звено принимаем поворотное основание, при этом стрела неподвижна относительно основания и движется вместе с ним как одно целое.

Уравнения движения в дифференциальной форме для двух участков траектории запишем в виде:

$$J_{\Sigma}^{np.cm.} \frac{d\omega_{cm.}}{dt} + \frac{1}{2} \frac{dJ_{\Sigma}^{np.cm.}}{d\varphi_{cm.}} \omega_{cm.}^2 = M_{\Sigma}^{np.cm.},$$

$$J_{\Sigma}^{np.осн.} \frac{d\omega_{осн.}}{dt} + \frac{1}{2} \frac{dJ_{\Sigma}^{np.осн.}}{d\varphi_{осн.}} \omega_{осн.}^2 = M_{\Sigma}^{np.осн.},$$
(1)

где $J_{\Sigma}^{np.cm.}$, $J_{\Sigma}^{np.осн.}$ – суммарный приведенный момент инерции соответственно к стреле и основанию; $\omega_{cm.}$, $\omega_{осн.}$ – угловая скорость соответственно стрелы и основания; $\varphi_{cm.}$, $\varphi_{осн.}$ – угол поворота соответственно стрелы и основания; $M_{\Sigma}^{np.cm.}$, $M_{\Sigma}^{np.осн.}$ – суммарный приведенный момент соответственно относительно шарнира А и шарнира D.

Математическая модель. При составлении математической модели навесное оборудование рассматривается как плоский механизм. Поскольку большинство трубопроводов обладает большой жесткостью, их упругость не учитывается.

Математическую модель с учетом перечисленных выше допущений можно записать в виде:

$$M_{ГЦ.cm.}(T, \varphi_{cm.}, \omega_{cm.}) - M_{G.cm.}(\varphi_{cm.}) = J_{np.cm.}(\varphi_{cm.}) \cdot \frac{d\omega_{cm.}}{dt} + \frac{\omega_{cm.}^2}{2} \cdot \frac{dJ_{np.cm.}}{d\varphi_{cm.}}$$

$$Q_0 - Q_{y.cm.} - Q_{к.cm.} - Q_{1cm.}(\varphi_{cm.}, \omega_{cm.}) = 0;$$

$$Q_{2cm.}(\varphi_{cm.}, \omega_{cm.}) - Q_{сл.cm.} = 0$$
(2)

$$M_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) - M_{G.осн.}(\varphi_{осн.}) = J_{np.осн.}(\varphi_{осн.}) \cdot \frac{d\omega_{осн.}}{dt} + \frac{\omega_{осн.}^2}{2} \cdot \frac{dJ_{np.осн.}}{d\varphi_{осн.}}$$

$$Q_0 - Q_{y.осн.} - Q_{к.осн.} - Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = 0,$$

$$Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) - Q_{сл.осн.} = 0$$

где T – температура рабочей жидкости; $\varphi_{cm.}$, $\varphi_{осн.}$ – угол поворота соответственно стрелы и основания; $\omega_{cm.}$, $\omega_{осн.}$ – угловая скорость соответственно стрелы и основания; $M_{ГЦ.cm.}(T, \varphi_{cm.}, \omega_{cm.})$, $M_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.})$ – момент, развиваемый гидроцилиндрами соответственно стрелы и основания; $M_{G.cm.}(\varphi_{cm.})$, $M_{G.осн.}(\varphi_{осн.})$ – момент внешних сил относительно точки поворота соответственно стрелы и основания; $J_{np.cm.}(\varphi_{cm.})$, $J_{np.осн.}(\varphi_{осн.})$ – приведенный момент инерции соответственно к стреле и основанию; Q_0 – подача насоса; $Q_{y.cm.}$, $Q_{y.осн.}$ – расход, вызванный утечками рабочей жидкости соответственно при движении стрелы и основания; $Q_{к.cm.}$, $Q_{к.осн.}$ – расход жидкости через предохранительный клапан соответственно при движении стрелы и основания; $Q_{1cm.}(\varphi_{cm.}, \omega_{cm.})$, $Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})$ – расход жидкости, поступающий соответственно в поршневые полости гидроцилиндров стрелы и штоковые основания; $Q_{2cm.}(\varphi_{cm.}, \omega_{cm.})$, $Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})$ – расход жидкости, вытесняемой соответственно из штоковых полостей гидроцилиндров стрелы и поршневых полостей гидроцилиндров основания; $Q_{сл.cm.}$, $Q_{сл.осн.}$ – расход жидкости в сливных трубопроводах соответственно гидроцилиндров стрелы и основания.

Зависимости момента от температуры рабочей жидкости, угла поворота и угловой скорости соответственно гидроцилиндров стрелы и гидроцилиндров поворотного основания запишем в виде [6]:

$$M_{ГЦ.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) = F_{ГЦ.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) \cdot AB \cdot \frac{AC}{BC(\varphi_{см.})} \cdot \sin(\varphi_{см.} + \theta - \delta);$$

$$M_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = F_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \cdot DN \cdot \frac{DE}{EN(\varphi_{осн.})} \cdot \sin(\pi - \varphi_{осн.}).$$

Зависимость усилия от температуры рабочей жидкости, угла поворота и угловой скорости, развиваемого соответственно гидроцилиндрами стрелы и гидроцилиндрами поворотного основания, найдем по формулам:

$$F_{ГЦ.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) = \left(z_1 \cdot S_{1см.} \cdot \left(\left(P_{н.макс} - \left(\frac{P_{н.макс} - P_{к}}{Q_0} \right) \right) \cdot Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) \right) \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) \leq Q_0) + \right. \\ \left. + \left(\left(P_{к} \cdot \left(\frac{Q_{макс} - Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{Q_{макс} - Q_0} \right) \right) \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) > Q_0) - \Delta p_{в.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) - \Delta p_{н.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) - \right. \\ \left. - z_1 \cdot S_{2см.} \cdot \Delta p_{с.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) \right) - z_1 \cdot F_{1мп.см.}$$

$$F_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = \left(z_2 \cdot S_{1осн.} \cdot \left(\left(P_{н.макс} - \left(\frac{P_{н.макс} - P_{к}}{Q_0} \right) \right) \cdot Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \right) \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \leq Q_0) + \right. \\ \left. + \left(P_{к} \cdot \left(\frac{Q_{макс} - Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{Q_{макс} - Q_0} \right) \right) \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) > Q_0) - \Delta p_{в.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) - \Delta p_{н.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) - \right. \\ \left. - z_2 \cdot S_{2осн.} \cdot (\Delta p_{с.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) + \Delta p_{др.осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})) \right) - z_2 \cdot F_{2мп.осн.}$$

Определим зависимость путевых и местных потерь давления от температуры рабочей жидкости, угла поворота и угловой скорости соответственно во всасывающей, напорной и сливной гидролинии гидроцилиндра стрелы:

$$\Delta p_{в.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{в.см.} + l_{в.экв.см.})}{2 \cdot d_{в.см.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{в.см.}} \right) \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) \leq Q_{кр.в.см.}) + \\ + \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{в.см.} + l_{в.экв.осн.})}{2 \cdot d_{в.см.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{в.см.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) > Q_{кр.в.см.});$$

$$\Delta p_{н.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{н.см.} + l_{н.экв.см.})}{2 \cdot d_{н.см.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{н.см.}} \right) \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) \leq Q_{кр.н.см.}) + \\ + \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{н.см.} + l_{н.экв.см.})}{2 \cdot d_{н.см.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{н.см.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{1см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) > Q_{кр.н.см.});$$

$$\Delta p_{c.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{c.см.} + l_{c.экв.см.})}{2 \cdot d_{c.см.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{2см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{c.см.}} \right) \cdot (Q_{2см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) \leq Q_{кр.с.см.}) +$$

$$+ \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{c.см.} + l_{c.экв.см.})}{2 \cdot d_{c.см.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{2см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.})}{S_{c.см.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{2см.}(\varphi_{см.}, \omega_{см.}) > Q_{кр.с.см.})$$

Определим зависимость путевых и местных потерь давления от температуры рабочей жидкости, угла поворота и угловой скорости соответственно во всасывающей, напорной и сливной гидролинии гидроцилиндра поворотного основания:

$$\Delta p_{в.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{в.осн.} + l_{в.экв.осн.})}{2 \cdot d_{в.осн.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{в.осн.}} \right) \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \leq Q_{кр.в.осн.}) +$$

$$+ \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{в.осн.} + l_{в.экв.осн.})}{2 \cdot d_{в.осн.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{в.осн.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) > Q_{кр.в.осн.})$$

$$\Delta p_{н.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{н.осн.} + l_{н.экв.осн.})}{2 \cdot d_{н.осн.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{н.осн.}} \right) \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \leq Q_{кр.н.осн.}) +$$

$$+ \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{н.осн.} + l_{н.экв.осн.})}{2 \cdot d_{н.осн.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{н.осн.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{1осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) > Q_{кр.н.осн.})$$

$$\Delta p_{с.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = \frac{75 \cdot \nu(T) \cdot \rho \cdot (l_{с.осн.} + l_{с.экв.осн.})}{2 \cdot d_{с.осн.}^2} \cdot \left(\frac{Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{с.осн.}} \right) \cdot (Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) \leq Q_{кр.с.осн.}) +$$

$$+ \frac{0,3164 \cdot \nu(T)^{0,25} \cdot \rho \cdot (l_{с.осн.} + l_{с.экв.осн.})}{2 \cdot d_{с.осн.}^{1,25}} \cdot \left(\frac{Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{с.осн.}} \right)^{1,75} \cdot (Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) > Q_{кр.с.осн.})$$

Зависимость потери давления от угла поворота и угловой скорости на дросселе гидроцилиндра поворотного основания найдем по формуле:

$$\Delta p_{др.осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) = \frac{\xi_{с.др} \cdot \rho}{2} \cdot \left(\frac{Q_{2осн.}(\varphi_{осн.}, \omega_{осн.})}{S_{с.осн.}} \right)^2$$

Для расчета в программе MathCAD систему уравнений (2) представим в форме Коши:

$$\frac{d\varphi_{см.}}{dt} = \omega_{см.}$$

$$\frac{d\omega_{см.}}{dt} = \frac{1}{J_{нр.см.}(\varphi_{см.})} \cdot \left(M_{ГЦ.см.}(T, \varphi_{см.}, \omega_{см.}) - M_{G.см.}(\varphi_{см.}) - \frac{\omega_{см.}^2}{2} \cdot \frac{dJ_{нр.см.}}{d\varphi_{см.}} \right)$$

$$\frac{d\varphi_{осн.}}{dt} = \omega_{осн.}$$

$$\frac{d\omega_{осн.}}{dt} = \frac{1}{J_{нр.осн.}(\varphi_{осн.})} \cdot \left(M_{ГЦ.осн.}(T, \varphi_{осн.}, \omega_{осн.}) - M_{G.осн.}(\varphi_{осн.}) - \frac{\omega_{осн.}^2}{2} \cdot \frac{dJ_{нр.осн.}}{d\varphi_{осн.}} \right)$$

Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 2, а, б приведены результаты расчета движения стрелы и поворотного основания (в, г) для разных температур рабочей жидкости без учета сжимаемости. Здесь же показаны зависимость изменения угла подъема стрелы от времени для разных температур рабочей жидкости (а) и зависимость изменения угла поворота основания от времени для разных температур рабочей жидкости (в).

Из рисунка 2, а видно, что понижение температуры рабочей жидкости приводит к увеличению времени подъема стрелы, при этом при изменении температуры рабочей жидкости от 25 до 20°C время подъема стрелы увеличивается на примерно на 1 %, а при изменении температуры рабочей жидкости от 20 до 15°C время подъема стрелы увеличивается на 9–10 %.

Из рисунка 2, в видно, что понижение температуры рабочей жидкости приводит также к увеличению времени движения поворотного основания, при этом при изменении температуры рабочей жидкости от 25 до 20°C время движения поворотного основания увеличивается на примерно на 0,5 %, а при изменении температуры рабочей жидкости от 20 до 15°C время движения поворотного основания увеличивается на 4–5 %.

Зависимость изменения угловой скорости вращения стрелы от времени для разных температур рабочей жидкости приведена на рис. 2, б, а зависимость изменения угловой скорости вращения поворотного основания от времени для разных температур рабочей жидкости на рис. 2, г.

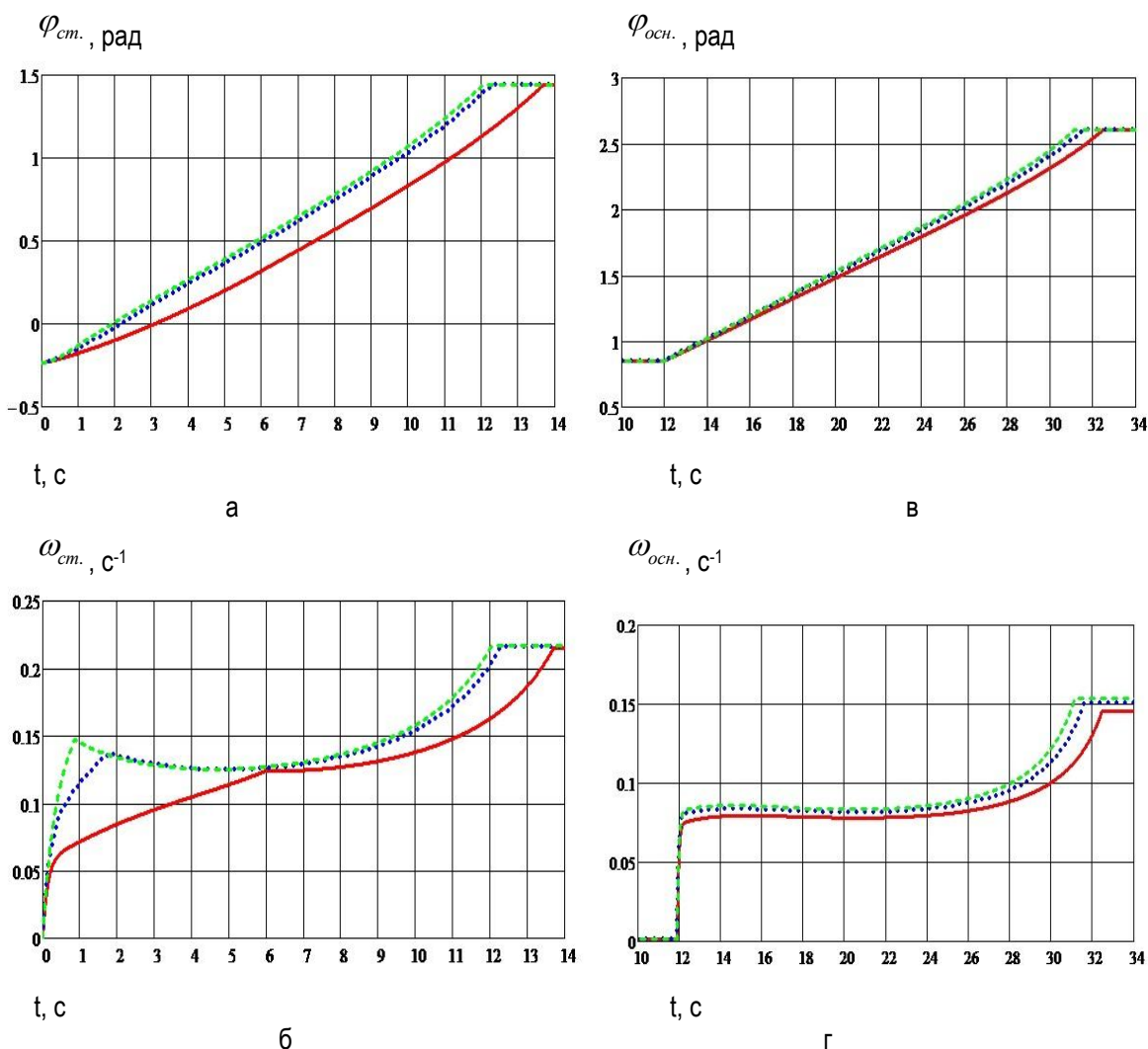


Рис. 2. Влияние температуры рабочей жидкости на время изменения угла подъема (а) и угловой скорости (б) стрелы, а также на время изменения угла поворота (в) и угловой скорости (г) основания:
— - $T=15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\nu=325 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$); ⋯ - $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\nu=225 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$);
- - - - $T=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\nu=160 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$)

Из рисунка 2, б видно, что угловая скорость вращения стрелы в начале движения достигает локального максимума, затем происходит плавное незначительное уменьшение до локального минимума, после которого происходит дальнейшее плавное увеличение до конца подъема стрелы. С понижением температуры рабочей жидкости величина локального максимума уменьшается, а время достижения этого максимума увеличивается.

На рисунке 2, г показано, что угловая скорость вращения поворотного основания в начале движения резко увеличивается, далее плавно возрастает до максимального значения в конце поворота основания. Понижение температуры рабочей жидкости не оказывает большого влияния на величину угловой скорости поворотного основания.

Заключение. Результаты расчетов показывают, что наибольшее влияние температуры рабочей жидкости проявляется в начальный период движения стрелы. Влияние температуры рабочей жидкости на движение поворотного основания сказывается в меньшей степени, что обусловлено наличием большого местного сопротивления в виде дросселя.

Литература

1. Кондрашов П.М., Мельников В.Г. Нетрадиционный метод автоматизации поочередного включения исполнительных механизмов // Вестн. Краснояр. гос. техн. ун-та. – 2000. – № 18. – С. 16–20.
2. Щеглов Е.М. Снижение динамических нагрузок в гидроприводе лесопогрузчика: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2001. – 24 с.
3. Абрамов В.В. Повышение работоспособности гидрофицированных самоходных машин дегазацией рабочей жидкости: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2000. – 23 с.
4. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник. – М.: Машиностроение, 1983. – 301 с.
5. Теория механизмов и механика машин: учеб. для вузов/ К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов [и др.]; под ред. К.В. Фролова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 496 с.
6. Мандраков Е.А., Никитин А.А. Динамика гидросистем: монография. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2014. – 128 с.



УДК 629.114.2

Н.И. Селиванов, И.А. Селиванов, Э.Г. Шрайнер

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ВЫСОКОМОЩНЫХ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРАХ

Обоснованы рациональные интервалы показателей технологичности колёсных 4К4б тракторов для операционных технологий основной обработки почвы. Определена технологическая потребность и показана фактическая обеспеченность высокомоощными тракторами АПК Красноярского края.

Ключевые слова: высокомоощные тракторы, показатели технологичности, нормативы потребности, фактический состав парка.

N.I. Selivanov, I.A. Selivanov, E.G. Shreiner

THE TECHNOLOGICAL NEED IN THE POWERFUL WHEELED TRACTORS

The rational intervals of the manufacturability indicators of 4K4b wheeled tractors for the operational technologies of the main soil processing are substantiated. The technological need is determined and the actual provision of the Krasnoyarsk Territory AIC with powerful tractors is shown.

Key words: powerful tractors, manufacturability indicators, need standards, park actual composition.

Введение. Меньшие затраты мощности и топлива при наивысшей производительности с конечной оценкой себестоимости продукции являются главными критериями технического обеспечения операционных технологий обработки почвы. Поэтому внедрение ресурсосберегающих технологий почвообработки в АПК Восточной Сибири ориентировано на использование широкозахватных почвообрабатывающих и посевных комплексов с высокомоощными (свыше 205 кВт (280 л.с.)) отечественными и зарубежными тракторами колесной формулы 4К4б, которые относят к 6–8 тяговым классам по ГОСТ 27021-86 и IV категории по стандарту

ИСО. Максимальная операционная масса этих тракторов ведущих зарубежных фирм, представленных на рынке Российской Федерации (Case, NewHolland, JohnDeere, Buhler) со сдвоенными колесами и балластом, превышает 25,0 т при энергонасыщенности $\Theta=16-18$ Вт/кг. Эксплуатационная мощность их двигателей достигает 496 кВт (675 л.с.) при запасе крутящего момента 35–50 %.

Данные параметры обусловлены мировым опытом развития тракторной энергетики, которое в условиях конкуренции идет в направлении улучшения её потребительских свойств. При этом в тракторостроении наблюдаются три основных тенденции [1]:

1) основным типом сельскохозяйственных тракторов остаются колесные, объём производства которых значительно больше, чем гусеничных;

2) крупносерийное производство ведущими тракторостроительными фирмами унифицированных семейств (типоразмеров) тракторов с колёсной формулой 4К4а и 4К4б и с изменяющимися в широком диапазоне мощностью двигателя и эксплуатационной массой;

3) постоянный рост мощности тракторных двигателей.

В отношении наблюдающейся тенденции повышения мощности и массы тракторов у зарубежных и отечественных специалистов есть [1] разные мнения. Одни считают, что если мощная техника приносит более высокие доходы, то она будет приобретаться предпринимателями. Формирование этого мнения определяют факторы увеличивающегося дефицита высококвалифицированных трактористов-механизаторов и рост затрат на оплату их труда, а также стремление крупных сельскохозяйственных предприятий к повышению производительности и экономической эффективности ведения производства. Однако количество таких приобретений незначительное, и в большинстве своем высокомошные тракторы будут изготавливаться небольшими партиями или штучно, возможно на заказ.

Другие считают, что наиболее ограничивающими факторами являются надежность и наличие фирменного сервисного обслуживания. Простои, связанные с неисправностью такой сложной и крупногабаритной техники в сезон полевых работ, чреваты невыполнением технологических операций в оптимальные сроки и, следовательно, могут привести к недобору или полной потере урожая. Поломки могут быть более затратными для ремонта и обслуживания.

Мнения большинства специалистов в отношении использования мощной техники сводятся к экономической проблеме, определяемой возрастанием её стоимости и затратами на обслуживание и ремонт.

Соглашаясь с аргументированностью указанных выше мнений, необходимо отметить, что эффективность высокомошных тракторов в эксплуатации определяется также адаптированностью к природно-производственным условиям и возможностью комплектования с рабочими машинами-орудиями, соответствующими их тягово-мощностным параметрам. В противном случае, не обеспечивается оптимальная нагрузка двигателя, что увеличивает в первую очередь погектарный расход топлива и соответственно удельные эксплуатационные затраты по сравнению с тракторами меньшей мощности [2].

Для повышения эффективности использования высокомошных тракторов необходимо установить их рациональные массоэнергетические параметры при выполнении разных групп родственных операций основной обработки почвы и определить нормативную потребность в отдельных агротехнических зонах и регионах страны.

Цель исследований. Обоснование рациональных значений показателей технологичности и нормативов потребности в высокомошных колесных тракторах для агротехнической зоны 6.2 Сибирского федерального округа (СФО) и АПК Красноярского края.

Задачи исследований:

1) обосновать рациональные соотношения эксплуатационных параметров колесных 4К4б тракторов для отдельных групп родственных операций основной обработки почвы;

2) определить нормативную потребность в высокомошных колесных тракторах для зоны 6.2 с учетом внедрения ресурсосберегающих технологий почвообработки;

3) дать оценку количественного и качественного состава парка высокомошных колесных тракторов в АПК Красноярского края для прогнозирования их технологической потребности на перспективу.

Материалы и методы исследований. По энергоемкости, агротребованиям и техническому обеспечению операции основной обработки почвы разделены на три группы [2], которые характеризуют удельное тяговое сопротивление рабочих машин при скорости $V_0=1,4$ м/с K_{0i} , приращение в зависимости от скорости ΔK_i , коэффициент вариации ν_{K0i} , рациональный по энергозатратам, производительности и агротребованиям, интервал рабочей скорости $(V_{opt}^* - V_{max}^*)_i$ и её номинальное значение V_{Hi} (табл. 1).

В основу обоснования рациональных значений показателей технологичности трактора – удельного энергетического потенциала $(\xi \frac{N}{\bar{V}} \cdot \bar{\Theta})^*$ и удельной материалоемкости $m_{y\bar{d}}^* = 10^3 / (\xi \frac{N}{\bar{V}} \cdot \bar{\Theta})$ – для каждой группы родственных операций положено его функционирование в интервале рабочей скорости $\bar{V}_{Hi} \pm \Delta V_i$ и тяговом диапазоне, соответствующем $\varphi_{крopt} \leq \varphi_{крн} \leq \bar{\varphi}_{кр}$ при $\bar{\varphi}_{кр} = 0,5(\varphi_{крopt} + \varphi_{крmax})$. При этом должно соблюдаться общее для всех типов энергомашин соотношение между основными параметрами-адаптерами [3]:

$$\bar{\Theta} = \frac{N_{e\bar{z}}}{m_{\bar{z}}} = \frac{g^* \varphi_{кр}^* V}{\eta_T^* \xi \frac{N}{\bar{V}}} \quad (1)$$

Таблица 1

Характеристика удельного сопротивления и интервалы рабочих скоростей почвообрабатывающих машин для разных групп родственных операций (технологий)

Родственная операция (технология)	\bar{K}_0 , Н/м	$\Delta \bar{K}$, c^2/m^2	\bar{V}_{K0}	$(V_{opt}^* - V_{max}^*)$, м/с	\bar{V}_H , м/с
1-я группа Отвальная вспашка (h=0,20-0,25 м) и глубокое рыхление (h=0,40-0,50 м)	11,0-14,0	0,15	0,10-0,12	1,90-2,20	2,20
2-я группа Безотвальная комбинированная обработка, дискование (h=0,14-0,18 м) и чизелевание (h=0,20-0,30 м)	4,7-6,5	0,10	0,07-0,10	2,10-2,84	2,45
3-я группа Поверхностная обработка (h=0,06-0,12 м) и посев по нулевой технологии	3,1-5,1	0,06	0,07-0,10	2,83-3,83	3,30

Для оценки указанных показателей использованы результаты стендовых и лабораторно-полевых испытаний разных типоразмеров тракторов серии К-744Р [3, 4, 5], которые позволили установить оптимальные, соответствующие максимальному тяговому КПД η_{mmax} и допустимые по буксованию, значения коэффициента использования веса трактора на одинарных ($\varphi_{крopt1} = 0,37$, $\varphi_{крmax1} = 0,45$) и сдвоенных ($\varphi_{крopt2} = 0,35$, $\varphi_{крmax2} = 0,49$) колёсах. При этом получены уравнения взаимосвязи коэффициента использования мощности $\xi \frac{N}{\bar{V}}$ с коэффициентами приспособляемости двигателя по крутящему моменту K_M и вариации нагрузки v_{Mc} , а также тягового КПД трактора η_m с КПД трансмиссии η_{mp} , коэффициентами $\varphi_{кр}$ и сопротивления перекачиванию f_0 в виде

$$\xi \frac{N}{\bar{V}} = -0,964 + 1,80K_M - 0,40K_M^2 + 0,023/v_{Mc}; \quad (2)$$

$$\eta_m = \eta_{mp} \{ \varphi_{кр} / [\varphi_{кр} + f_0 + c \cdot (V - V_0)] \} \cdot \left[1 - \frac{a \cdot \varphi_{кр}}{b - \varphi_{кр}} \right]. \quad (3)$$

Нормативы потребности в высокомошных колесных тракторах рассчитывались с учетом реального тракторного рынка и превалирующего использования в регионах ресурсосберегающих (2-й и 3-й групп) операционных технологий основной обработки почвы.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные по результатам моделирования с использованием формулы (1) значения показателей технологичности колесных 4К46 тракторов (табл. 2) имеют практически линейную зависимость от скорости рабочего хода из-за незначительного изменения тягового КПД в используемом скоростном интервале. В тяговом режиме, соответствующем $\bar{\varphi}_{кр}$, удельная материалоемкость трактора $m_{y\bar{d}}^*$ для каждой группы операций снижается до 10–12 % на одинарных и до 17 % на сдвоенных колесах, что характеризует более эффективное использование эксплуатационной массы. За счет повышения тягового КПД на сдвоенных колесах удельная материалоемкость трактора возрастает до 12–14 % на режиме $\varphi_{кр}$ и до 19 % при η_{mmax} . Указанное обеспечивается соответствующим увеличением $m_{\bar{z}}^*$, или

снижением $(\xi \frac{\bar{N}}{N} \cdot N_{\text{еэ}})^*$. Приведенные значения $(\xi \frac{\bar{N}}{N} \cdot \mathcal{E})^*$ и $m_{\text{уд}}^*$ характеризуют оптимальные соотношения эксплуатационной массы и мощности трактора на одинарных и сдвоенных колесах для разных групп родственных операций. Они используются для обоснования массоэнергетических параметров трактора на операциях основной обработки почвы.

Таблица 2

Рациональные интервалы показателей технологичности колесных 4К46 тракторов для основных групп родственных операций почвообработки

Группа родственных операций	\bar{V}_H , м/с	Одинарные колеса $\varphi_{кр}=0,37-0,41$		Сдвоенные колеса $\varphi_{кр}=0,35-0,41$	
		$(\xi \frac{\bar{N}}{N} \cdot \mathcal{E})^*$, Вт/кг	$m_{\text{уд}}^*$, кг/кВт (кг/л.с.)	$(\xi \frac{\bar{N}}{N} \cdot \mathcal{E})^*$, Вт/кг	$m_{\text{уд}}^*$, кг/кВт (кг/л.с.)
1	2,20	12,68-14,05	78,86-71,70 (57,99-52,30)	10,64-12,46	93,98-80,26 (69,10-59,0)
2	2,45	14,12-15,90	70,82-62,89 (52,07-46,24)	11,93-13,90	83,82-71,94 (61,63-52,90)
3	3,30	19,32-21,40	51,76-46,73 (38,06-34,36)	16,28-19,00	61,42-52,63 (45,17-38,70)

В таблице 3 приведены нормативы потребности высокомоощных тракторов в эталонных и физических единицах на 1000 га пашни для Восточной (6.2) агрозоны СФО [5]. В качестве эталонного принят гусеничный трактор ТЭ-100 мощностью 73,5 кВт (100 л.с.). С учетом регионального и федерального рынков высокомоощных тракторов и тенденций формирования их парка в сельскохозяйственных предприятиях нормативы потребности пересчитаны для колесных машин, включая нормативную потребность в гусеничных тракторах.

Нормативная потребность составляет 0,66 эталонных и 0,285 физических тракторов на 1000 га пашни при среднем значении коэффициента перевода $K_{\text{пер}}=n_{\text{эт}}/n_{\text{физ}}=2,316$. При этом потребность в физических тракторах 6 кл., включающих три типоразмера с энергонасыщенностью \mathcal{E} от 13,16 до 23,56 Вт/кг, является преобладающей и достигает 90,9 % от общей при основной комплектации одинарными колесами. Тракторы указанных типоразмеров наиболее адаптированы к технологиям почвообработки следующих групп: 6.1 – 1-, 2-я группы, 6.2 – 2-я группа, 6.3 – 3-я группа.

По своим массоэнергетическим параметрам тракторы 8 кл. характеризуются комплектацией сдвоенными колесами, переменной балластировкой и наивысшей адаптированностью к операциям обработки почвы 2-й и 3-й групп.

Таблица 3

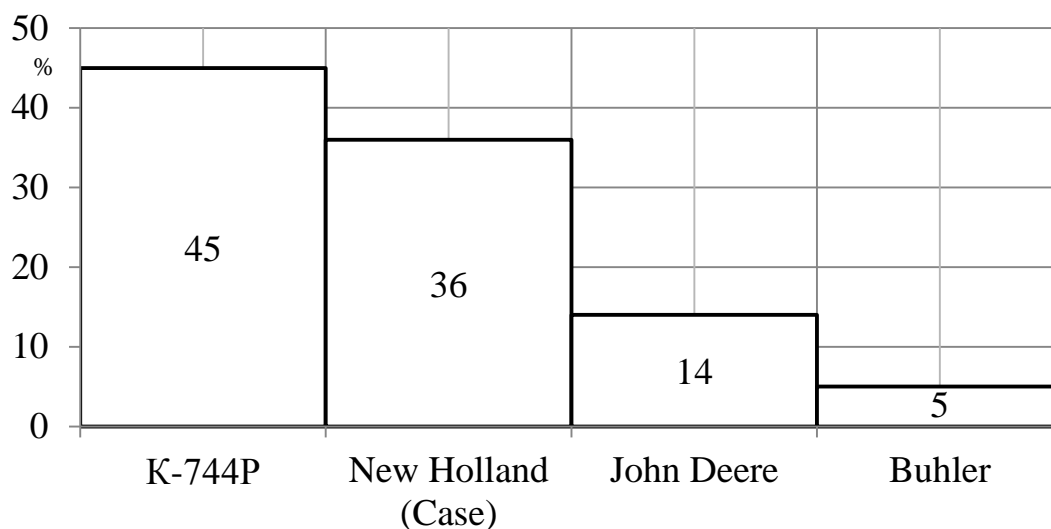
Нормативы потребности на 1000 га пашни в эталонных и физических колесных тракторах 6–8 тяговых классов для зоны 6.2 СФО

Тяговый класс	$n_{\text{эт}}/1000$ га, ед.	$K_{\text{пер}}=n_{\text{эт}}/n_{\text{физ}}$	$n_{\text{физ}}/1000$ га, ед.	$N_{\text{еэ}}$, кВт	$m_{\text{э}}$, кг	\mathcal{E} , Вт/кг
6.1	0,52	2,19	0,237	201-243	13580-18460	14,80-13,16
6.2	0,04	2,71	0,0148	244-320	13580-18460	17,97-17,33
6.3	0,02	3,10	0,0065	320-397	13580-18460	23,56-21,51
8	0,08	3,10	0,0258	320-397	18460-27690	17,33-14,34
Итого	0,66	2,316	0,285	-	-	-

По результатам анализа установлено, что на всю площадь пашни Восточной зоны СФО ($6324 \cdot 10^3$ га) по существующим нормативам необходимо иметь свободными 1800 колесных тракторов 6 и 8 тяговых классов.

сов. Для АПК Красноярского края с площадью пашни $1900 \cdot 10^3$ га нормативная потребность составляет 540 ед. в т.ч. 491 – 6 кл., 49 – 8 кл.

На 01.01.2014 г. сельское хозяйство Красноярского края располагало 237 высокомоощными колесными тракторами 4К46. Среди них 107 ед. (45 %) отечественных тракторов серии К-744Р ЗАО «Петербургский тракторный завод», включающих 71 ед. К-744Р2, 23 ед. К-744Р1 и 130 ед. (55 %) иностранных тракторов ведущих зарубежных фирм (рис.).



Состав парка высокомоощных колесных тракторов в АПК Красноярского края

Нормативная потребность АПК Красноярского края в тракторах 6–8 кл. составляет 1254 эталонных и 540 ед. физических. С учетом внедрения на 80 % площади пашни минимальной и нулевой зональных технологий почвообработки указанная потребность снижается на 40,0 % до 752 и 311 ед. соответственно (табл. 4).

Фактическое количество тракторов 6–8 кл. 237 ед. (626 эт.ф.) обеспечивает технологическую потребность на 50,0 и 83,2 % соответственно. При этом наблюдается особо низкая обеспеченность технологических операций 1-й и 2-й групп (23,3 и 47,3%) энергосредствами типоразмера 6.1, который формировался до недавнего времени исключительно за счет тракторов К-744Р1 и К-744Р2. В последнее время они заменяются зарубежными и отечественными тракторами улучшенной классической компоновки мощностью 200–240 кВт. В то же время имеются существенные излишки энергетических средств 8 кл. (48,9 %) и особенно типоразмера 6.3 (104 %), которые компенсируют недостаток тракторов типоразмера 6.1. Их наивысшая эффективность на операциях 1-й и 2-й групп достигается уменьшением цикловой подачи топлива для получения мощности $N_{\text{эф}} \approx 243$ кВт.

Таблица 4

Оценка количественного состояния парка высокомоощных колесных тракторов в АПК Красноярского края

Тяговый класс	Технологическая потребность, ед.		Фактическое количество, ед.		Технологическая обеспеченность	
	$n_{\text{эт}}$	$n_{\text{физ}}$	$n_{\text{физф}}$	$n_{\text{этф}}$	$\pm n_{\text{эт}}$, ед	$n_{\text{этф}}/n_{\text{эт}}$, %
6.1	988/486*	451/222*	105	230,0	-758/-256*	23,3/47,3*
6.2	76,0	28	34	92,2	+16,2	121,3
6.3	38,0	12	25	77,5	+39,5	204,0
8	152,0	49	73	226,3	+74,3	148,9
Всего	1254/752*	540/311*	237	626	-628/-126*	50,0/83,2*

*С учетом фактических объемов внедрения минимальной и нулевой технологий почвообработки.

Выводы

1. Обоснованные значения параметра оценки тягово-сцепных свойств $(0,35-0,37) \leq \varphi_{крн} \leq 0,41$ позволили установить рациональные интервалы показателей технологичности колесных 4К46 тракторов для основных групп родственных операций почвообработки на одинарных и сдвоенных колесах.

2. С учетом фактического и перспективного рынка нормативная потребность в колесных тракторах разных типоразмеров 6 и 8 кл., адаптированных к используемым технологиям почвообработки, для агрозоны 6.2 Сибирского федерального округа составляет 0,660 эт. и 0,285 физ. ед. на 1000 га пашни. При внедрении на 80 % площади пашни минимальной и нулевой технологий почвообработки указанная потребность снижается до 0,396 эт. и 0,164 физ. ед. тракторов.

3. Фактический состав парка высокомоощных колесных тракторов в АПК Красноярского края включает 107 ед. (45 %) отечественных серии К-744Р и 130 ед. (55 %) зарубежных. Обеспеченность технологической потребности составляет 50,0 % для установленных и 82,3 % для скорректированных нормативов.

4. Полученные результаты позволили определить следующие приоритеты формирования и использования парка высокомоощных тракторов в АПК Красноярского края на перспективу до 2020 г.:

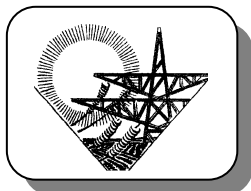
- типоразмер 6.1 для операций первой группы ($m_{y0}^* = 71,7-78,8$ кг/кВт) – отечественные колесные тракторы 4К46 К-744Р1 и К-744Р2, а также улучшенной классической компоновки 4К4а (TERRION ATM-7360, Беларусь 3022/3522) и зарубежные (New Holland серии Т.8, John Deere серии 8030, Case 1Н серии МХ Magnum, Class AXION);

- типоразмеры 6.2, 6.3 и 8.0 для операций второй ($m_{y0}^* = 62,9-70,8$ кг/кВт) и третьей ($m_{y0}^* = 46,8-51,8$ кг/кВт) групп – отечественные колесные тракторы 4К46 (К-744Р2М, Р3, Р3М, К-9000) и зарубежные (New Holland серии Т.9, Case STX, John Deere серии 9030). На сдвоенных колёсах показатель m_{y0}^* должен составлять для операций 1–2-й и 3-й групп соответственно 71,9–83,8 и 52,6–61,4 кг/кВт.

Литература

1. Гурьев Г.С., Князев Д.А. Мощные тракторы в сельском хозяйстве // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2012. – № 2. – С. 23–27.
2. Селиванов Н.И., Запрудский В.Н. Энергетический потенциал колесных 4К46 тракторов общего назначения // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 6. – С. 129–135.
3. Селиванов Н.И. Эффективное использование энергонасыщенных тракторов. – Красноярск, 2008. – 228 с.
4. Селиванов Н.И., Запрудский В.Н. Показатели динамических и тягово-сцепных свойств тракторов «Кировец» серии К-744Р // Вестн. КрасГАУ. – 2012 – № 5. – С. 297–305.
5. 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.





ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.385

А.А. Гавриленко, Я.А. Кунгс

ПЛАЗМЕННЫЕ ЛАМПЫ

В статье рассмотрены вопросы энергосбережения в освещении. В частности, речь идет о конструкции и области применения плазменных ламп, технико-экономический потенциал которых может превзойти потенциал всех современных источников света.

Ключевые слова: плазменная лампа, электромагнитное поле, магнетрон, серная лампа.

А.А. Gavrilenko, Ya.A. Kungs

PLASMA LAMPS

The issues of the energy conservation in lighting are considered in the article. The design and the application of plasma lamps which technical and economic potential can surpass the capacity of all modern light sources are discussed in particular.

Key words: plasma lamp, electromagnetic field, magnetron, sulfuric lamp.

В 2009 г. в нашей стране был принят Закон “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”, в соответствии с которым к 2014 г. предусматривается полная замена ламп накаливания на более современные и экономичные. К последним относятся люминесцентные лампы высокого и низкого давления, светодиодные лампы и плазменные лампы. Все они имеют свои достоинства, недостатки и области применения [3]. Остановимся на истории создания, устройствах, технических характеристиках, а также сравнительном анализе современных ламп.

В 1990 г. Fusion Systems Corporation была небольшой преуспевающей компанией по выпуску высокоспециализированной продукции. Основанная четырьмя учеными и одним инженером, компания в течение многих лет продвигала на рынок разрабатываемые ею установки ультрафиолетового (УФ) облучения с лампами, питаемыми микроволновым излучением. Они успешно использовались в ряде промышленных технологий, в частности, для фотопечати, фотополимеризации, в изготовлении полупроводниковых элементов и т.д. Интересно, что первая такая установка, появившаяся в 1976 г., пользовалась большим успехом у промышленников, которым требовался быстрый и эффективный способ сушки чернил. Крупнейшая пивоварня, например, приобрела эти системы для нанесения этикеток на пивные банки.

В 1980 и в 1986 гг. инженер Майкл Ури, физик Чарльз Вуд и их коллеги ставили эксперименты по адаптации имевшейся системы для получения уже видимого света. Обычные газоразрядные лампы ограничены в своих возможностях, так как для поддержания электрического разряда им требуются электроды. Вольфрамовые электроды, как наиболее теплостойкие, являются самыми распространенными, поэтому химически активные материалы и элементы, которые могут вызвать эрозию вольфрама, не используются в таких разрядных лампах. В ультрафиолетовой же лампе компании Fusion Systems эта проблема уже была решена. Безэлектродный разряд в ней возбуждался и поддерживался за счет микроволнового излучения, что позволяло проводить эксперименты с различными нетрадиционными материалами, в т.ч. с серой.

В 1980 г. Ури и Вуд впервые попытались использовать серу в *линейных* УФ-лампах, однако эта попытка не принесла успеха. Одна лампа взорвалась, и идея использования серы была отложена. Позднее, занимаясь совершенствованием конструкции УФ-лампы, они попробовали заменить линейную трубку вращающейся сферой. Целью такого эксперимента была попытка изготовить безэлектродную металлогалогенную лампу, которая могла бы пригодиться в одном специализированном проекте. Однако из-за проблем с цветопередачей этот проект также был отложен.

Наконец, в 1990 г. все необходимые составляющие успеха – сера и новая разрядная колба – воссоединились. Именно тогда Ури вспомнил об экспериментах с серным наполнением лампы и поручил инженеру Джиму Долану проверить этот элемент в сферической лампе.

16 июля 1990 г. распечатки спектра показали изобретателям то, на что они надеялись, – лампа давала очень яркий белый свет, спектр которого был весьма близок к солнечному (рис. 1). На рис. 1 для сравнения приведены также спектры излучения ряда других ламп. Спектральный анализ показал, что основная часть энергии излучения серной лампы сосредоточена в видимом спектре. Небольшое ее количество находится в ультрафиолетовом и инфракрасном участках спектра. Сразу же широко развернулась работа по исследованию характеристик серной лампы с колбами различных размеров и различным наполнением. Наконец, в 1992 г. на VI Международном симпозиуме по науке и технологии источников света изобретатели сообщили о создании принципиально новой высокоэффективной серной лампы [6].

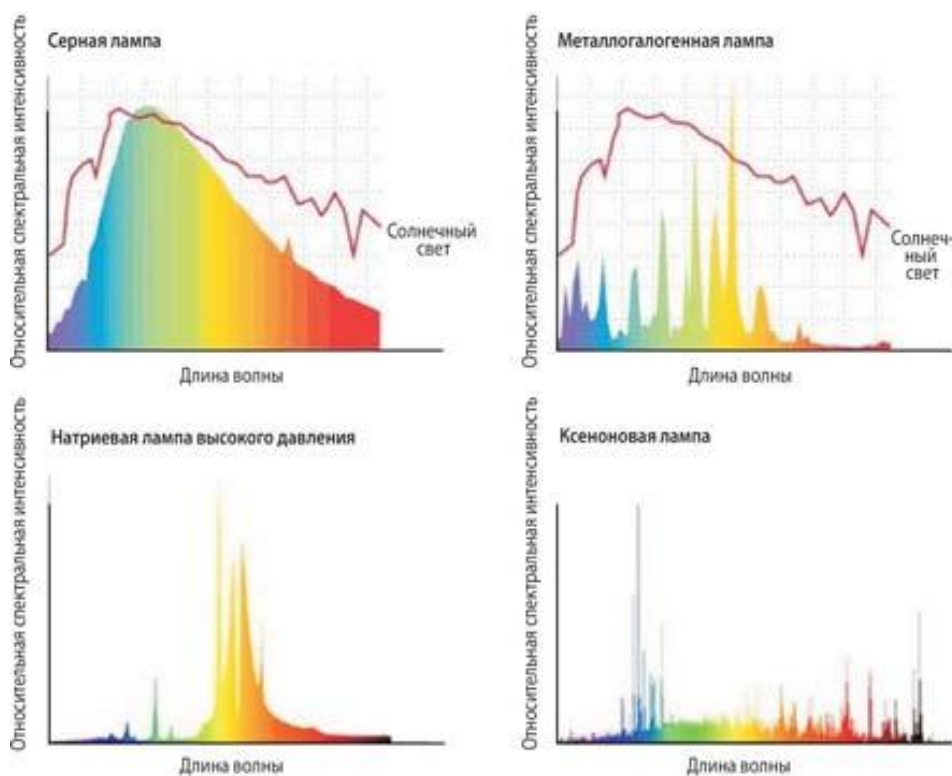


Рис. 1. Примеры спектров излучения различных ламп

После года исследований Ури узнал, что Лорни Уайтхед (из Университета Британской Колумбии) успешно ведет работу по созданию новых оптических пластиков. По его мнению, полые световоды (или в определенном смысле «световые трубы») с внутренним покрытием из таких пластиков были бы идеальным способом транспортировки и распределения света, генерируемого серной лампой.

Но, разумеется, настоятельно требовалась демонстрация такой новой технологии освещения. Ли Андерсон, менеджер Министерства энергетики США по осветительной продукции, уже знал о новой серной лампе и по достоинству оценил потенциал этого изобретения, особенно в энергосбережении. Он предложил организовать публичные демонстрации новой технологии. Для этих целей был выбран Вашингтон (где предлагалось освещать пространство под крытым переходом, связывающим два здания штаб-квартиры Министерства энергетики США) и наиболее посещаемый в мире Национальный аэрокосмический музей. Хотя Ури понимал, что от возможной неудачи такого масштаба откеститься будет невозможно, он согласился с этим планом.

Вопреки опасениям, демонстрация новых технологий, проведенная в октябре 1994 г., оказалась весьма успешной. Серная лампа была отмечена несколькими наградами, в том числе в 1995 г. наградой журнала Discover за технологические инновации. Впоследствии о серных лампах и впечатляющей демонстрации новых технологий освещения писали многие научно-технические журналы. Так, согласно данным [5], при

освещении упомянутого перехода две серные лампы заменили 240 обычных ртутных ламп (каждая мощностью 200 Вт). При этом уровень освещенности увеличился примерно в 4 раза, потребление же электроэнергии сократилось на 72 %. Три большие серные лампы, использованные при освещении Национального аэрокосмического музея, заменили 94 ртутные лампы, что втрое повысило освещенность, уменьшив при этом расход энергии на 25 %. Устройство плазменного светильника, достаточно сложное. Схематично оно показано на рис. 2.

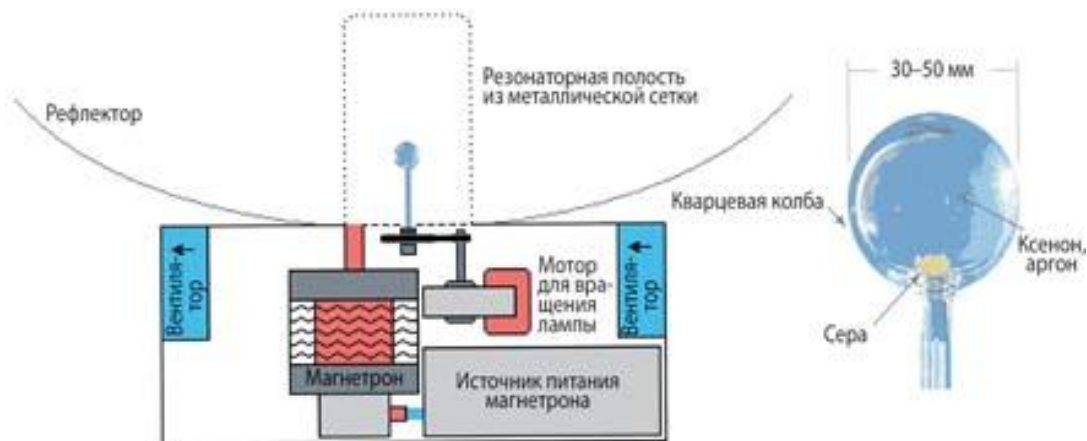


Рис. 2. Основные компоненты плазменного светильника

Источником светового излучения является кварцевая сферическая колба, наполненная порошком серы и инертным буферным газом. Излучающий разряд в смеси серных паров и буферного газа (как правило, аргона) возбуждается микроволновым излучением от магнетрона, охлаждаемого специальным вентилятором. Колба диаметром 30–50 мм заключена в резонаторной полости, выполненной из проволочной сетки. От магнетрона через волновод (по сути, как и в домашних СВЧ-печах) микроволновое излучение частотой 2,45 ГГц подается в резонаторную полость. Это излучение возбуждает разряд в колбе, в результате чего буферный газ и колба нагреваются, в свою очередь, нагревая и испаряя серу. Затем образуется ярко светящийся объем плазмы, излучение которой уже определяется практически только парами серы.

Поскольку нагрев весьма значителен (температура стенки колбы может достигать 1000°C), требуется принудительное охлаждение. Это достигается как вращением колбы с помощью электромотора, так и воздушным потоком. В заключение отметим, что рабочий диапазон температур ламп составляет 35–60°C.

В основном осветительные приборы данного типа предназначены для общественных, торговых и спортивных зданий и сооружений, конференц-залов, промышленных и складских помещений, теплиц. Главным образом, это помещения с высотой потолков от 6 м, для которых сложно реализовать освещение иными способами.

В отличие от светодиодных ламп, плазменные светильники могут создавать большой световой поток, и тем самым пригодны для освещения больших пространств – открытых территорий, стадионов, подсветки флагштоков и рекламно-информационных щитов, подсветки зданий и сооружений и т.д. Следует отметить, что для стадионов, конференц-залов и других публичных мест, откуда могут вестись телевизионные трансляции, плазменные светильники представляются наилучшим вариантом освещения, поскольку обладают сплошным световым спектром и отсутствием пульсаций, что благотворно влияет на качество телевизионной «картинки». Также они хорошо подойдут для выставочного бизнеса, где востребованы высокая мощность, большой срок работы и качество светового потока [6].

Помимо всего прочего, плазменная лампа оказалась прекрасным источником света для растений в силу особенностей своего спектра, так как по спектральной составляющей он наиболее близок к солнечному среди всех присутствующих на рынке. Это благотворно сказывается на ходе процессов фотосинтеза, которые обычно идут только под солнечным светом. Сравнения плазменных ламп с другими источниками света приведены в табл. 1–2.

Сравнительные характеристики современных ламп

Тип лампы	Средний срок службы	КПД	Эффективность, Лм/Вт	Уменьшение светового потока к концу срока службы	Температура эксплуатации, °С	Обслуживание в процессе эксплуатации
ЛН	1000	0,1	4-6	40-60 %	-50+70	Замена ламп
КЛЛ	8000	0,5-0,85	18-22	15-30 %	-20+40	Замена ламп
ИЛЛ	100000	0,9	80-160	10 %	-40+50	Технологическая чистка
СД	50000	0,3-0,5	80-170	30 %	-60+150	Технологическая чистка
ПЛ	50000	0,85-0,9	80-150	10 %	-20+60	Технологическая чистка

Данные различных ламп, собранные экспериментально [1, 2, 5]

Показатель	Лампы						
	накаливания	газоразрядные низкого давления	газоразрядные высокого давления	натриевые	индукционные	светодиодные	плазменные
Светоотдача, Лм/Вт	10-15	70-85	90	100-200	80-130	80-170	85-150
Индекс цветопередачи, Ra	100	70-85	40-60	25	80-90	70-90	85-100
Срок службы, тыс*ч	1	6-9	7	20	100	50-100	50-100-
Цветовая температура, °С	2000-2800	2300-4900	2300-2900	2300-2900	2700-6500	2700-6500	4500-7500
Время включения	Мгновенно	0-30 с	7-10 мин	10 мин	0,1-3 мин	Мгновенно	0,1-1 мин
Схема питания	Нет	Средняя	Средняя	Средняя	Сложная	Средняя	Сложная
Механическая прочность	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Очень высокая	Высокая
Экология	Безопасна	Ртуть	Ртуть	Ртуть	Ртуть	Безопасна	Безопасна
Горячий перезапуск	Есть	Есть	Нет	Нет	Есть	Есть	Нет
Побочные излучения	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Есть
Прочие недостатки	Светоотдача, срок службы	Утилизация, мерцание	Утилизация	Утилизация	Утилизация, цена, чувствительность к перепадам напряжения, температуры	Цена	Цена, высокая температура колбы горелки, сложность конструкции

В ходе анализа технических характеристик различных ламп был выявлен ряд преимуществ и недостатков плазменных ламп по сравнению с остальными источниками света (ИС). Например, к числу достоинств можно отнести:

- высокий КПД, который достигает 90 %;
- сплошной квазисолнечный спектр оптического излучения с резко пониженным уровнем излучения в УФ- и ИК-спектре;
- большую светоотдачу;
- отсутствие мерцания источника света;
- высокую долговечность лампы;
- экологическую чистоту материалов наполнения лампы;
- возможность регулировки силы света;
- возможность модульного ремонта в блочных конструкциях крупных ламп;
- малое снижение светоотдачи к концу срока службы до 90 % от первоначального светового потока.

В числе недостатков следует указать:

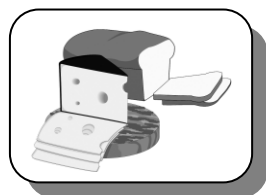
- сложность конструкции;
- высокую стоимость конструкции при данном развитии технологии;
- высокую температуру колбы горелки, из-за которой происходит необходимость высококачественного кварцевого стекла и защиты от пыли;
- большой диаметр светящегося тела (25–50 мм).

Плазменные лампы – это единственные лампы, которые одновременно излучают во всем спектре оптического излучения (помимо ЛН), имеют высокий уровень светоотдачи и КПД, не имеют вредных веществ в составе и отвечают всем требованиям комфортности источника света. Однако на данном этапе развития технологии эти светильники имеют очень сложную конструкцию и схему питания, что увеличивает их рыночную цену. Исследование данной технологии возобновилось совсем недавно, поэтому в ближайшем будущем ожидается её развитие и спад цен аналогичный спаду цен, на светодиодные ИС. Таким образом, плазменные ИС являются довольно перспективными для освещения улиц, промышленных помещений, теплиц и других отраслей сельского хозяйства.

Литература

1. *Айзенберг Ю.Б.* Светотехника. – 1995. – № 4. – С. 34.
2. *Вдовин В.Г., Корочков Ю.А.* Проблемы и перспективы создания высокоэффективных безэлектродных разрядных ламп СВЧ-возбуждения // Светотехника. – 2006. – № 3. – С. 28–32.
3. *Кунгс Я.А., Ковалева О.А., Кибардин В.В.* Индукционные лампы // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – Вып. 8. – С. 191–197.
4. *Dolan J.T., Ury M.G., Wood C.H.* Novel high efficacy microwave powered light source. Presented as a landmark paper on VIth International Symposium on the Science and Technology of Light Sources. – Budapest, 1992.
5. Long-life “super lamp” mimics bright sunlight // Elec. Rev. – 1994. – № 22. – P. 18.
6. О появлении плазменных светильников на рынке [Электронный ресурс] // URL:<http://www.liveinternet.ru>.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 634.723.1

Н.А. Величко, А.И. Машанов,
Л.П. Рубчевская, Я.В. Смольникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦВЕТИЯ ЛАБАЗНИКА ВЯЗОЛИСТНОГО (FILIPENDULA ULMARIA) В КАЧЕСТВЕ ИНГРЕДИЕНТА ЛИКЕРА

Авторами статьи разработана новая рецептура ликера. Определены физико-химические и органолептические показатели напитка.

Ключевые слова: лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*), ликер, рецептура, напиток.

N.A. Velichko, A.I. Mashanov,
L.P. Rubchevskaya, Ya.V. Smolnikova

THE USE OF THE MEADOWSWEET (FILIPENDULA ULMARIA) INFLORESCENCES AS THE LIQUEUR INGREDIENT

The new liqueur formulation is developed by the authors. The physical, chemical and organoleptic characteristics of the beverage are defined.

Key words: meadowsweet (*Filipendula ulmaria*), liqueur, formulation, beverage.

Введение. Лабазник вязолистный, или таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), – многолетнее травянистое растение из семейства розоцветных (Rosaceae), медоносное растение. Цветет в июне – июле, цветки мелкие, белые, кремовые, светло-желтые, с сильным медовым ароматом, образуют соцветие – метелку длиной от 3 до 15 см. Плоды – коричневые семечки, созревающие в конце лета.

Произрастает в сырой и заболоченной местности, по берегам водоемов, на полянах смешанных лесов, склонах, пустырях [1].

В отечественной и западноевропейской народной медицине используются подземная и надземная части растения, цветки. Цветки преимущественно применяются в качестве потогонного, мочегонного, противогельминтного и вяжущего средства при поносах, кровотечениях, боли в груди, желудке и кишечнике. Цвет лабазника также используется для лечения сердечных заболеваний, для устранения истерических судорог и снятия головной боли. Препараты лабазника применяют как сосудукрепляющее средство, для ускорения регенерации кожи и тканей желудка, обладают гепатопротекторным действием [2].

В лабазнике обнаружены витамин С, каротиноиды, эфирные масла, гликозиды, кумарины, флавоны и халконы, флавоноиды, катехины, стероиды, высшие жирные кислоты (стеариновая, линолевая) и другие вещества. Больше всего биологически активных веществ накапливается в цветках.

Представляло интерес исследование возможности использования соцветия лабазника вязолистного в качестве ингредиента для приготовления ликеров. Ликеры (от фр. liqueur – жидкость) – это крепкие алкогольные напитки с высоким содержанием спирта и сахара, приготовленные на основе спиртов с добавлением вытяжек из пряноароматических, фруктовых и ягодных растений (т. е. натуральных соков), а также таких ярко выраженных вкусовых продуктов, как какао, кофе, мед. Ликеры подразделяются на крепкие (содержание спирта от 43 до 56°, сахара – от 30 до 60 %) и десертные (содержание спирта от 20 до 36°, сахара – от 15 до 30 %, иногда и до 60 %).

Помимо применения в качестве напитков, ликеры широко используются в кондитерском производстве как ароматические добавки к конфетам, тортам, тесту кексов, в кремы, а также в кулинарии при приготовлении сладких соусов, муссов, компотов, киселей, гурьевских каш, мороженого, желе, кремов, используемых для сладких омлетов, в различное сдобное тесто.

Ликер – это, как правило, средней крепости сладкий алкогольный напиток с особым тонким ароматом [3]. Приготавливаются ликеры спиртованием плодово-ягодных настоев с использованием традиционных пряностей

в виде эссенций и эфирных масел. Для спиртования используются очищенный спирт большой концентрации 75–96°, чтобы излишне не разбавлять водой плодово-ягодный настой.

Технология приготовления ликеров включает настаивание спирта с растительным сырьем и пряно-стями, процеживание и фильтрацию настоев, приготовление сахарного сиропа, подслащивание, отстаивание и снятие осадка [4].

Цель исследований. Разработка рецептуры ликера с использованием соцветий лабазника вязолистного в качестве ингредиента и определение качественных характеристик напитка.

Задачи исследований:

- разработать рецептуру ликера;

- определить физико-химические и органолептические показатели полученного напитка.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования было соцветие лабазника вязолистного. Сбор сырья производился в Богучанском районе Красноярского края в летний период. Для анализа исследуемый материал высушивали до воздушно-сухого состояния. После высушивания сырье тщательно перемешивали и методом квартования отбирали среднюю пробу, дополнительно измельчали.

Определение органолептических показателей, общей экстрактивности, общего сахара, кислотности, крепости проводили согласно ГОСТ Р 52191-2003. Данные по химическому составу лабазника вязолистного были взяты из исследований, проводимых нами ранее [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения наибольшего выхода экстрактивных веществ из соцветия лабазника вязолистного проводили настаивание этиловым спиртом при различной его концентрации 35, 55 и 75 % в течение 1, 2, 3, 4, 5 суток.

Полученные результаты по выходу экстрактивных веществ в зависимости от продолжительности настаивания и концентрации экстрагента приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Выход экстрактивных веществ из соцветия *Filipendula ulmaria*
при различных концентрациях этилового спирта**

Продолжительность настаивания, сут	Выход экстрактивных при различных концентрациях этилового спирта, % а.с.м.		
	35	55	75
1	38,33	39,28	40,05
2	44,52	48,13	48,84
3	50,34	50,12	51,61
4	53,21	56,15	60,10
5	55,53	59,21	62,07

Таким образом, в результате исследований было установлено, что максимальный выход экстрактивных веществ наблюдался при использовании этилового спирта 75 % концентрации и продолжительности настаивания 5 суток.

Данные исследований по выходу экстрактивных веществ из соцветия лабазника вязолистного при различных соотношениях сырья и экстрагента приведены в табл. 2.

Таблица 2

Выход экстрактивных веществ из соцветия лабазника вязолистного в зависимости от соотношения сырья и экстрагента при продолжительном экстрагировании 5 сут

Соотношение сырья и экстрагента	Выход экстрактивных веществ, %
1:3	27,11
1:4	56,06
1:5	61,75
1:6	49,12

Таким образом, в результате исследований было установлено, что максимальный выход экстрактивных веществ 61,75 % наблюдался при соотношении сырья и экстрагента 1:5.

Для получения настоев использовали сырье свежего сбора, высушенное до воздушно-сухого состояния, измельчали, заливали 75 % ректифицированным этиловым спиртом «Люкс» в соотношении 1:5 и настаивали в течение 5 сут, периодически перемешивая. После чего проводили фильтрацию, затем смешивали спиртовые настойки ингредиентов, добавляли 65,8 %-й сахарный сироп, янтарную кислоту, этиловый спирт и воду при расчете на крепость 30 %, отстаивали и вновь фильтровали.

Была разработана рецептура ликера «Лесной хоровод», содержащая в качестве доминирующего компонента соцветие лабазника вязолистного (табл. 3).

Таблица 3

Рецептура ликера «Лесной хоровод»

Компонент	Количество на 1000 дал готовой продукции
Спиртовая настойка соцветия лабазника, л	350
Спиртовая настойка чабреца, л	45
Спиртовая настойка мяты, л	90
Спиртовая настойка плодов шиповника, л	70
Спиртовая настойка цвета шиповника, л	100
Сахарный сироп 65,80 %, л	270
Янтарная кислота, кг	25
Спирт этиловый ректифицированный «Люкс» и вода	По расчету на крепость купажа 30 %

В таблице 4 приведены органолептические показатели ликера «Лесной хоровод».

Таблица 4

Органолептические показатели ликера «Лесной хоровод»

Ликер	Органолептический показатель		
	Цвет	Вкус	Аромат
«Лесной хоровод»	Желто-коричневый	Приятный, чистый, пряно-сладко-кислый вкус	Приятный аромат лабазника

Физико-химические показатели ликера «Лесной хоровод» представлены в табл. 5.

Таблица 5

Физико-химические показатели ликера «Лесной хоровод»

Ликер	Физико-химический показатель			
	Крепость, % об.	Общая экстрактивность, г/100 мл	Общий сахар, г/100 мл	Кислотность, г/100 мл
«Лесной хоровод»	30	25,0	25,0	0,45

Согласно полученным результатам (табл. 5), ликер «Лесной хоровод» по основным физико-химическим показателям соответствует нормативным, приготовленным по традиционным рецептурам [6].

Заключение. На основании результатов исследований разработана рецептура ликера с применением соцветия лабазника, определены органолептические и физико-химические показатели напитка, которые соответствуют ГОСТ Р 52191-2003 .

Литература

1. Липтнев Ю.П. Растение от А до Я. – М.: Колос, 1992. – 351 с.
2. Минаев В.Г. Лекарственные растения Сибири: справочник. – Новосибирск, 1996. – 135 с.
3. Похлебкин В.В. Тайны хорошей кухни. – Екатеринбург: Урал. кн. изд-во, 1994. – 352 с.
4. Сокол И.А. Вино, самогон, водка, ликеры, наливки, коньяки. Лучшие рецепты. 2012. – 350 с.
5. Величко Н.А. Лабазник вязолистный как ингредиент чая // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 1. – С.158–160.
6. ГОСТ 1936-85. Правила приемки и методы анализа. – М., 1985
7. Экспертиза напитков. Качество и безопасность / В.М. Позняковский [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 407 с.
8. Польшгалкина Г.В. Аналитический контроль производства водок и ликеро-водочных изделий. – М., 2006. – 464 с.
9. Производство водок и ликеро-водочных изделий / И.И. Бурачевский [и др.]. – М., 2009. – 210 с.
10. ГОСТ Р 52191-2003. Ликеры. Общие технические условия. – М., 2003.



УДК 664:631

Л.В. Наймушина, И.Д. Зыкова, В.Ю. Кадочникова

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА
«ИМБИРНЫЙ СОУС-ДРЕССИНГ НА ОСНОВЕ РАПСОВО-ЛЬНЯНОГО МАСЛЯНОГО КУПАЖА»**

*В статье отражены конструктивные особенности создания масложирового продукта для функционального питания в виде соуса-дрессинга, обеспечивающего необходимое соотношение полиненасыщенных жирных кислот за счет рапсово-льняного купажа и обогащенного введением лекарственного пряноароматического растения – корня имбиря (*Zingiber officinale* Roscoe).*

Ключевые слова: соус-дрессинг, корень имбиря, компонентный состав эфирного масла, антибактериальная активность, рапсовое масло, льняное масло, купаж, полиненасыщенные жирные кислоты.

L.V. Naimushina, I.D. Zyкова, V.Yu. Kadochnikova

**SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF MAKING THE FUNCTIONAL PRODUCT
«GINGER SAUCE-DRESSING BASED ON RAPESEED-LINSEED OIL BLENDING»**

*The constructive peculiarities of making oil product for functional nutrition in the form of sauce-dressing providing the necessary ratio of polyunsaturated fatty acids due to rapeseed-linseed blending enriched by the introduction of spicyaromatic plant – ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) are reproduced in the article.*

Key words: sauce-dressing, ginger root, essential oil compound composition, antimicrobial activity, rapeseed oil, linseed oil, blending, polyunsaturated fatty acids.

Введение. В соответствии с доктриной продовольственной безопасности в современных условиях производство обогащенных или функциональных продуктов питания является приоритетным направлением пищевой индустрии [1]. Неотъемлемым компонентом нашего рациона являются масложировые продукты (сливочные и растительные масла, соусы, спреды и др.). Но данная продукция, как правило, характеризуется высоким содержанием жиров, несбалансированностью химического состава и пищевой ценности, что определяет ее повышенную калорийность. В связи с этим исследования, посвященные созданию масложировых продуктов для функционального питания, являются весьма актуальными.

К числу новых для нашей пищевой промышленности продуктов относится низкокалорийный соус-дрессинг, по своей структуре представляющий собой гетерофазную высокодисперсную концентрированную эмульсию растительного масла в водной среде [2–3]. Соус-дрессинг имеет универсальное назначение в виде салатной заправки, ингредиента для приготовления мясных и рыбных заливок, компонента при создании

хлебобулочных и мучных кондитерских изделий и т.д. Оптимизация и обогащение такого вида масложировой продукции приведет к созданию функционального продукта для сбалансированного питания населения. В качестве обогащающих нутриентов предлагаются пищевые волокна, витаминные комплексы, полиненасыщенные жирные кислоты, а при выборе растительных масел с целью оптимизации жирнокислотного состава возможно купажирование (смешивание) [2–3].

Весьма перспективным направлением для создания соусов-дрессингов является использование в качестве нетрадиционных добавок пряноароматических растений. Высокое содержание биологически активных соединений определяет их значимую роль не только как вкусовых веществ, но и как лечебно-физиологических активаторов, действующих на гормональном уровне регуляции нервной и пищеварительной систем организма [4–5]. Введение таких ингредиентов способно не только изменить вкусовую и ароматную гармонию изделий, но и позиционировать их как продукты с заданным оздоровительным эффектом [6–7].

Для обогащения соуса-дрессинга необходимым витаминно-минеральным комплексом и придания ему изысканного вкуса и аромата в качестве нетрадиционного наполнителя нам представляется перспективным введение имбирного корня (*Zingiber officinale Roscoe*) в виде его двухфазной (водно-масляной) эмульсии-экстракта. Корень имбиря имеет лечебные и полезные свойства, обусловленные богатым витаминным составом (К, С, В₁, В₂, В₆, В₉, Е, РР) и комплексом макро- и микроэлементов (йод, железо, фосфор, кальций, магний, цинк, медь, марганец, хром, бром, селен) [5–6]. Последние фармакологические исследования показали, что корень имбиря содержит антиоксиданты, блокирующие развитие раковых опухолей, и эфирное масло, в состав которого входят терпены, обеспечивающие противомикробные свойства [7]. Однако в литературе имеются противоречивые сведения о компонентном составе эфирного масла корня имбиря и нет данных о количественном соотношении его компонентов.

Цель исследований. Разработка научно-практического базиса создания нового функционального продукта «Имбирный соус-дрессинг на основе рапсового-льняного масляного купажа» с заданными лечебно-профилактическими свойствами. Задаваемые свойства продукта определяются видом растительного масла/масел и добавками экстракта имбирного корня.

Задачи исследований. Изучение компонентного состава эфирного масла корня имбиря методом хромато-масс-спектрометрии; определение оптимального соотношения купажа рапсового и льняного масел; изучение антибактериальных свойств водно-масляных экстрактов имбирного корня по отношению к некоторым видам условно-патогенных бактерий.

Материалы и методы исследований. В качестве исходных материалов и сырья использовали имбирный корень, рапсовое и льняное растительные масла, существующие в свободной продаже. Эфирное масло из имбирного корня получали методом гидропародистилляции из воздушно-сухого сырья в течение 12–14 ч с использованием стеклянной колбы и насадки Клевенджера [8].

Хромато-масс-спектрометрический анализ проводили на хроматографе Agilent Technologies 7890 А с квадрупольным масс-спектрометром MSD 5975 С в качестве детектора. Применяли 30-метровую кварцевую колонку HP-5 (сополимер 5%-дифенил – 95%-диметилсилоксан) с внутренним диаметром 0,25 мм. Температура испарителя – 280°C, температура источника ионов – 173°C, газ-носитель – гелий, объемная скорость – 1 мл/мин. Температурный режим колонки 50°C (2 мин), программируемый нагрев от 50 до 270°C (со скоростью 4°C/мин), изотермический режим при 270°C в течение 10 мин.

Содержание компонентов оценивали по площадям пиков на хроматограмме, а их идентификацию производили на основе сравнения времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений. Для идентификации также использовали данные библиотеки масс-спектров Wiley275 (275 тысяч масс-спектров) [9] и атласа масс-спектров и линейных индексов удерживания [10]. При полном совпадении масс-спектров и линейных индексов удерживания идентификация считалась окончательной.

Приготовление двухфазных водно-масляных экстрактов имбирного корня проводили по ранее отработанной методике [11]. Оценку антибактериальной активности исходных водно-масляных экстрактов корня имбиря проводили методом двукратных серийных разведений в мясо-пептонном бульоне (МПБ). В качестве тест-объектов использовали музейные культуры условно-патогенных бактерий *Pseudomonas aeruginosa* 27/99 и *Staphylococcus aureus* 6538 P.

Все культуры в разной степени способны вызывать септические осложнения и отличаются повышенной устойчивостью ко многим дезинфицирующим средствам и антибиотикам. Данные бактерии являются санитарно показательными и часто встречаются при осложнениях различных заболеваний в клиниках. Бактерии выращивали на плотной питательной среде – мясо-пептонном агаре (МПА) в течение 20 ч. Затем микробную массу смывали физиологическим раствором и готовили рабочую суспензию по оптическому стандар-

ту мутности 10 единиц (ориентировочно она содержит 10^9 КОЕ/мл). Из полученной взвеси готовили 10-кратные разведения до концентрации 10^7 КОЕ/мл и вносили по 0,1 мл в 5 мл исследуемого экстракта и его двукратных разведений. Таким образом, микробная нагрузка составляла $2 \cdot 10^5$ КОЕ/мл. Культуры бактерий в исследуемых фитопрепаратах инкубировали при температуре 37°C в течение 18 ч. Посевы сопровождался контролем стерильности экстрактов, МПБ, физиологического раствора.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что корень имбиря является растительным сырьем, содержащим значительные фракции липофильных и гидрофильных биологически активных соединений. Из жирорастворимой фракции наиболее насыщенным по компонентному составу является эфирное масло. Выход эфирного масла корня имбиря составил $1,5 \pm 0,2$ вес. %; показатель его преломления $n_D^{20} = 1,49$; плотность $\rho = 0,88$ г/см³.

В результате проведенного анализа методом хромато-масс-спектрометрии в эфирном масле имбирного корня выявлено и идентифицировано 27 компонентов, составляющих 95,5 вес. % от общего веса вводимой пробы (табл.). Определяющими компонентами эфирного масла пряности, на долю которых приходится 64,5 вес. %, являются моно- и сесквитерпены: α -цингиберен, β -бисаболен, Ag-куркумен, (E,E)- α -фарнезен. По-видимому, именно эти компоненты определяют уникальный аромат эфирного масла, пряности являются сильными антиоксидантами и задают высокую противовоспалительную активность, являясь ингибиторами роста отдельных микроорганизмов [7–8]. Обогащение продукта добавками имбирного корня обеспечивает не только его неповторимый вкус и аромат, но и, благодаря наличию широкого спектра биологически активных веществ и минерально-витаминного комплекса, высокую фармакологическую и биологическую ценность.

Компонентный состав эфирного масла корня имбиря (*Zingiber officinale* Roscoe)

Линейный индекс удерживания	Компонент	Содержание, вес. %
932	α -Пинен	1,8
947	Камфен	6,6
975	β -Пинен	0,3
991	Мирцен	0,7
1004	α -Фелландрен	0,4
1028	β -Фелландрен	5,7
1031	1,8-Цинеол	1,6
1166	Борнеол	0,8
1167	δ -Терпинеол	0,3
1242	Нераль	1,7
1273	Гераниаль	2,3
1351	α -Кубенен	0,5
1375	Линалил изобутаноат	1,0
1382	Лавандил пропионат	0,5
1456	Гумулен	0,6
1485	Ag-куркумен	12,2
1496	α -Цингиберен	30,1
1510	(E,E)- α -Фарнезен	9,8
1511	β -Бисаболен	12,4
1524	β -Сесквифелландрен	0,4
1539	эпи-Элемол	0,7
1551	Гермакрен В	0,5
1565	(E)-неролидол	0,6
1595	Ag- тумерон	1,1
1606	Ледол	2,1
1869	Ди-изобутилфталат	0,9
Итого		95,5

Также в липидах имбирного корня присутствуют ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая и линоленовая – соответственно 29,2 и 31,6 % от общего количества липофильной фракции [5].

Ранее нами показано, что наиболее эффективное извлечение как полярных, так и неполярных, БАВ имбирного корня происходит при применении двухфазной системы растворителей [11]. Фитоизвлечения, полученные технологией двухфазной экстракции, являются облегченными эмульсиями, которые можно использовать для введения в пищевые композиции.

Использование при создании соусов-дрессингов растительных масел – рапсового и льняного в виде купажа приближает такие продукты к оптимальному показателю содержания полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в суточной потребности человека. Известно, что ПНЖК регулируют важные процессы жизнедеятельности организма и являются союзниками в борьбе с атеросклерозом, наиболее частой причиной возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений мозгового кровообращения. В соответствии с рекомендациями Института питания РАН соотношение полиненасыщенных жирных кислот ω -6: ω -3 в продуктах для лечебного питания должно составлять от 3:1 до 5:1 [12]. Названные выше масла также богаты фосфатидами (лецитином, который регулирует содержание холестерина в организме и способствует накоплению белков), стеринами (тормозят всасывание холестерина из кишечника) и витаминами группы E (являются надежными антиоксидантами) [12].

Главная пищевая ценность льняного масла – уникальное соединение жирных кислот – насыщенных и ненасыщенных. На самые важные из них – альфа-линоленовую кислоту (ω -3), линолевую кислоту (ω -6), олеиновую кислоту (ω -9) – приходится 90 % от общего жирнокислотного состава. Но небольшое содержание насыщенных жирных кислот задает быструю высыхающую способность льняного масла, что снижает потребительские качества продукта и его срок годности [12].

Для оптимизации жирнокислотного состава предлагается к реализации принцип купажирования льняного и рапсового масел в соотношении 50:50. По сравнению с льняным рапсовое масло отличается чуть большим содержанием насыщенных жирных кислот (20 %). Но оно богато и ненасыщенными кислотами: из мононенасыщенных основная доля приходится на олеиновую, эруковую и эйкозеновую кислоты, из полиненасыщенных – на линолевую и альфа-линоленовую кислоты. Следовательно, создание масложировой основы соуса-дрессинга в виде купажа рапсового и льняного масел обеспечивает высокую биологическую и пищевую ценность, а также необходимые потребительские свойства продукта.

С позиции использования корня имбиря в качестве ингредиента пищевого продукта представляет интерес исследование бактериальной устойчивости его водно-масляных экстрактов различной концентрации. В ходе проведенных микробиологических исследований установлено, что водно-масляные экстракты корня имбиря сдерживают рост тестируемых культур *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. При этом высокая бактерицидная активность по отношению к тест-культурам отмечена не только в случае концентрированного (100 %) и разбавленного вдвое (50 %) раствора исследуемого фитопрепарата, но и раствора с концентрацией 6,25 %. К минимизации риска микробиологической порчи экстракта ведет повышение степени дисперсности эмульсии. При среднем размере частиц водной фазы, не превышающем 2–10 мкм (так называемая прямая тонкодисперсная эмульсия), условия становятся не пригодными для развития микроорганизмов. Следовательно, использование имбирного корня в качестве ингредиента масложирового продукта повышает его бактериальную устойчивость и увеличивает сроки хранения без дополнительного введения консервантов.

При формировании продукта для стабилизации эмульсионной системы применимы гидроколлоиды, также обладающие функциональными свойствами, – пектины и лецитин [2]. Создаваемая гидроколлоидами текстура помогает регулировать вязкость и стойкость системы, что и определяет выбор стабилизатора при создании каждого конкретного вида эмульсионного продукта.

Результатом выполненных нами научно-практических исследований является предложение инновационного продукта «Имбирный соус-дрессинг на основе рапсово-льняного масляного купажа». Проведенные маркетинговые исследования рынка продовольственных товаров показали, что масложировые продукты в виде соусов-дрессингов, либо их возможных аналогов отечественного и зарубежного производства, отсутствуют.

Технологическая схема производства соусов-дрессингов лишь немногим может отличаться от такой, существующей на предприятиях, производящих майонезы, соусы и кетчупы, и, следовательно, не требует дополнительного дорогостоящего технического оснащения. Основными ингредиентами продукта «Имбирный соус-дрессинг на основе рапсово-льняного масляного купажа» являются соль, смесь черного и красного перца, лимонная кислота (соусы-дрессинги имеют более низкое значение pH (~4-5), чем майонезы), водно-масляный экстракт имбирного корня (экстракт составляет 30 вес.% от веса продукта), купаж (30 вес.%)

льняного и рапсового масел, сухое молоко, яичный порошок. Тонкодисперсную эмульсию стабилизируют добавлением пектина (8 вес.%) и лецитина (1–2 вес.%). Необходимая технико-технологическая документация может быть представлена в ближайших публикациях.

Таким образом, исследования показали, что новый функциональный продукт «Имбирный соус-дрессинг на основе рапсово-льняного масляного купажа» имеет высокую фармакологическую и биологическую ценность и является перспективным в плане потребительской привлекательности не только как изделие с нежной консистенцией и гармоничным сочетанием вкуса и изысканного аромата, но и как «продукт лечебно-профилактического назначения».

Выводы

1. Результаты изучения компонентного состава эфирного масла корня имбиря (*Zingiber officinale Roscoe*) показали, что 64,5 % от веса вводимой пробы приходится на четыре компонента (α -цингиберен, β -бисаболен, Аг-куркумен и (Е,Е)- α -фарнезен), являющихся сильными антиоксидантами. Обогащение добавками имбирного корня обеспечивает не только уникальный вкус и аромат продукта, но и, благодаря наличию широкого спектра биологически активных веществ и минерально-витаминного комплекса, его высокую фармакологическую и биологическую ценность.

2. Показано, что при реализации принципа купажирования рапсового и льняного масел (50:50) для приготовления масложировой основы соуса-дрессинга соотношение полиненасыщенных жирных кислот ω -6: ω -3 в соответствии с рекомендациями Института питания РАН приближается к продуктам для лечебного питания – от 3:1 до 5:1.

3. Микробиологические исследования бактерицидной активности водно-масляных экстрактов имбирного корня показали, что они сдерживают рост патогенных культур *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Следовательно, использование имбирного корня в качестве ингредиента масложирового продукта повышает его бактериальную устойчивость и увеличивает сроки хранения.

Литература

1. Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года (№ 1873-р): Указ президента РФ № 120 от 30 января 2010 года и распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. [Электронный ресурс]// budgetrf.ru/Publications/Magazines.
2. Тимченко В.К., Зябченкова А.К., Савус А.А. Технология майонезов, салатных соусов и дрессингов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 160 с.
3. Низкожирные соусы-дрессинги /А.В. Пчельникова, Д.А. Хоняк, И.Л. Гайдьим [и др.] // Масложировая промышленность. – 2008. – № 2. – С. 19–22.
4. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
5. Новые аспекты применения пряностей семейства имбирных /О.Н. Самченко, О.Г. Чижикова, Л.О. Коршенко [и др.] //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 3. – С. 36–37.
6. Ребане Л. Целебные свойства пищевых растений. – Таллин: Природа, 1990. – 45 с.
7. Мишарина Т.А., Алинкина Е.С., Фаткуллина Л.Д. Оценка антирадикальных свойств компонентов корня имбиря // Химия растительного сырья. – 2013. – № 1. – С. 183–189.
8. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 192 с.
9. McLafferty F.W. The Wiley. NBS Registry of Mass Spectral Data. – London, 1989. – 563 p.
10. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: Наука, 2008. – 969 с.
11. Наймушина Л.В. Изучение накопления флавоноидов имбирного корня при двухфазной экстракции // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 9. – С. 210–214.
12. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев. – М., 2009. – 395 с.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА АЛКАЛОИДОНОСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье дана оценка количественного содержания алкалоидов и биологически активных веществ в лекарственных растениях, произрастающих в Красноярском крае, таких, как *Ephedra monosperma*, *Artemisia vulgaris* L., *Thalictrum minus* L., *Thalictrum simple* L.

Ключевые слова: лекарственные растения, биологические активные вещества, алкалоиды.

N.A. Velichko, Ya.V. Smolnikova, Zh.A. Plynskaya

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF THE ALKALOID-BEARING MEDICINAL HERBS IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The assessment of the alkaloid and biologically active substance quantitative content in medicinal plants such as *Ephedra monosperma*, *Artemisia vulgaris* L., *Thalictrum minus* L., *Thalictrum simple* L. growing in the Krasnoyarsk territory is given in the article

Key words: medicinal plants, biologically active substances, alkaloids.

Введение. Под алкалоидами понимают особую группу азотистых органических соединений основного характера, имеющих обычно сложный состав, встречающихся в готовом виде в растительных (реже в животных) организмах, продуктом жизнедеятельности которых они являются, и часто обладающих сильным фармакологическим действием.

В настоящее время число выделенных из растений природных алкалоидов исчисляется тысячами и сотни из них нашли применение в медицине в качестве лекарственных препаратов. Препараты на основе алкалоидов растительного происхождения часто нельзя заменить синтетическими, так как по своему фармакологическому действию растительные лекарственные средства гораздо эффективнее [1].

Среди алкалоидов широко известны сердечно-сосудистые средства (резерпин), спазмолитики (папаверин, платифиллин), стимуляторы ЦНС (кофеин), снотворные и наркотические препараты (кокаин, морфин), противомаларийные средства (хинин), противоопухолевые препараты (колхамин, винбластин), т.е. алкалоиды представлены практически во всех фармакологических группах медицинских препаратов [2].

В алкалоидоносных растениях содержание полезных компонентов составляет всего от 0,1 до нескольких процентов. В одном растении, как правило, содержится несколько алкалоидов (например, в маке снотворном есть морфин, папаверин, кодеин и никотин) [3].

Среди лекарственных растений, произрастающих в Красноярском крае, известен ряд алкалоидоносов, внесенных в фармакопейные справочники, среди которых растения рода василистник, эфедра, полынь обыкновенная и др. [4].

Количественная оценка содержания алкалоидов и других биологически активных соединений в этих растениях позволит оценить перспективность их использования как в фармацевтической, так и в пищевой промышленности, в качестве сырья для получения биологически активных добавок.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований служили василистник малый (*Thalictrum minus* L.), василистник простой (*Thalictrum simple*), эфедра односемянная (*Ephedra monosperma*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), собранные в окрестностях города Красноярска. Для анализа исследуемый материал высушивали до воздушно-сухого состояния. После высушивания сырье тщательно перемешивали и методом квартования отбирали среднюю пробу, дополнительно измельчали. Измельченную пробу рассеивали на ситах и для анализа отбирали такую фракцию, которая проходила через сито в 1 мм и задерживалась на сите в 2,5 мм.

Для количественного определения алкалоидов использовали метод Маха и Ледерлея. Он основан на способности алкалоидов количественно осаждаться растворами кремневольфрамовой кислоты с образованием комплексных солей. При сжигании осадка алкалоид сгорает, остается кремневольфрамовая кислота. На этом основании представляется возможным учесть количество чистого алкалоида [5].

Количественное определение берберина осуществлялось спектрофотометрическим методом, который основан на селективном извлечении берберина в его карбонильной форме и отделении от алкалоидов фенольной природы на стадии экстракции сырья. В УФ-спектре бисульфата берберина в 2 %-й серной кислоте имеется ряд интенсивных полос поглощения. Для количественного определения в данном методе ис-

пользуется наиболее длинноволновая полоса поглощения (420 нм) [6]. Содержание биологически активных веществ определялось в соответствии с общепринятыми в химическом анализе методиками лекарственных растений [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Область применения полыни обыкновенной – фармацевтическая, медицинская, пищевая промышленность. Значение – лекарственное, эфирномасличное, дубильное. Используется как пряная приправа (имеет ароматный запах и приятный горьковатый вкус) [7]. Содержание алкалоидов и биологически активных веществ в полыни обыкновенной приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание биологически активных веществ в полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.)

Компонент	Содержание компонента (надземная часть)
Флавоноиды, % а.с.м.	0,3 ± 0,09
Алкалоиды, % а.с.м.	0,5 ± 0,04
Дубильные вещества, % а.с.м.	5,57 ± 0,04
Экстрактивные вещества, % а.с.м.	6,02 ± 0,04
Витамин С, мг %	5,43 ± 0,09
Витамин В ₁ , мг %	1,03 ± 0,04
Витамин Р (рутин), мг %	2,4 ± 0,08
Протеин, % а.с.м.	1,86 ± 0,21

Как показали результаты исследований, в надземной части полыни обыкновенной содержатся витамины С (5,43 мг%), В₁ (1,03 мг%), Р (2,4 мг%), а также флавоноиды и дубильные вещества. Содержание алкалоидов достаточно высоко и составляет 0,5 %.

Эфедрa односемянная (*Ephedra monosperma*) – источник ценных биологически активных веществ, в том числе фармакологически значимых алкалоидов. Растение занесено в Красную книгу. Основным алкалоид – эфедрин, для получения которого используют эфедрu хвощевую. На основе эфедрина получают такие препараты, как «Эфедрина гидрохлорид» и «Дэфедрин», применяемых при бронхиальной астме, крапивнице, гипотонии, ринитах. Эфедрин – антагонист наркотиков, снотворных и употребляется при отравлении ими [8]. Содержание алкалоидов и биологически активных веществ в эфедре односемянной представлено в табл. 2.

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ в эфедре односемянной (*Ephedra monosperma*)

Компонент	Содержание компонента		
	Молодые побеги	Одревесневший стебель	Подземная часть
Алкалоиды, % а.с.м	1,31±0,08	0,04±0,05	0,01±0,02
Флавоноиды, % а.с.м	0,10±0,04	0,02±0,03	0,02±0,02
Сапонины, % а.с.м	5,32±0,04	4,21±0,02	3,41±0,04
Протеин, % а.с.м	0,77±0,05	0,45±0,03	0,12±0,04
Витамин С, мг %	13,65 ±0,07	10,84±0,03	2,92±0,05
Витамин Р, мг %	4,80±0,06	0,91±0,05	0,80±0,03
Витамин В ₁ , мг %	2,57±0,03	1,04±0,04	0,09±0,02
Хлорофилл А, мг %	0,13±0,04	0,02±0,03	-
Хлорофилл В, мг %	0,21±0,06	0,04±0,05	0,01±0,04

Наибольшее содержание биологически активных веществ наблюдается в молодых побегах эфедры односемянной. Наибольшее содержание алкалоидов установлено также в молодых побегах (1,31 %), что позволяет отнести эфедрu односемянную к высокоалкалоидоносным растениям.

В Красноярском крае и на территории Республики Хакассия произрастают несколько видов василистника. Самым распространенным является василистник малый, также в значительных количествах представлен василистник простой. Значительные запасы этих растений и довольно высокое содержание биологически активных веществ представляют интерес для разработки технологии получения ценных биологически активных веществ, сырьем бы которых являлись растения рода *Thalictrum*. Основным алкалоидом растений рода

василистник является берберин. Берберин известен как сильное желчегонное средство. Применяется для лечения ряда заболеваний: лейшманиозов, трихомонозов, амёбных дизентерий и желчекаменной болезни. Количественное содержание биологически активных веществ разных видов василистника, произрастающих в лесной и степной зонах, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание биологически активных веществ в растениях рода василистник

Компонент	Содержание компонентов, % к абсолютно сухой массе		
	<i>Thalictrum minus</i> (лесной зоны)	<i>Thalictrum minus</i> (степной зоны)	<i>Thalictrum simple</i>
Сапонины	0,250	0,160	0,250
Флавоноиды	0,050	0,040	0,090
Алкалоиды	0,990	1,210	0,320
Витамин Р	0,010	0,012	0,011
Витамин С	0,005	0,001	0,001

Как видно из данных табл. 3, максимальное накопление сапонинов у василистника простого и василистника малого лесной зоны, которое составляет 0,25 %, тогда как растения вида *Thalictrum minus* L. степной зоны содержат 0,16 % сапонинов, что составляет около 60 % от содержания сапонинов в *Thalictrum simple* и *Thalictrum minus* лесной зоны. Содержания флавоноидов сопоставимо у *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum simple*.

Наибольший интерес среди биологически активных веществ представляют алкалоиды. Растения рода *Thalictrum* отличаются довольно высоким содержанием алкалоидов. Максимальное содержание отмечалось у василистника степного фенотипа (1,21 %), на 0,22 % меньше содержание алкалоидов у василистника лесного фенотипа. У василистника простого содержание алкалоидов составляет 0,32 %.

Повышенное содержание алкалоидов у василистника малого степной зоны, вероятно, является ответом на неблагоприятные условия окружающей среды [9].

Максимальное содержание витаминов было выявлено у василистника лесного фенотипа: витамина Р – 12 мг%, витамина С – 4,58 мг%.

Для более детального изучения динамики накопления биологически активных веществ растениями рода василистник малый были исследованы растения степной зоны, собранные в различные сроки вегетации:

- фаза роста (конец мая – июнь);
 - фаза цветения (июль – начало августа);
 - фаза плодоношения (конец августа – сентябрь).
- Результаты исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4

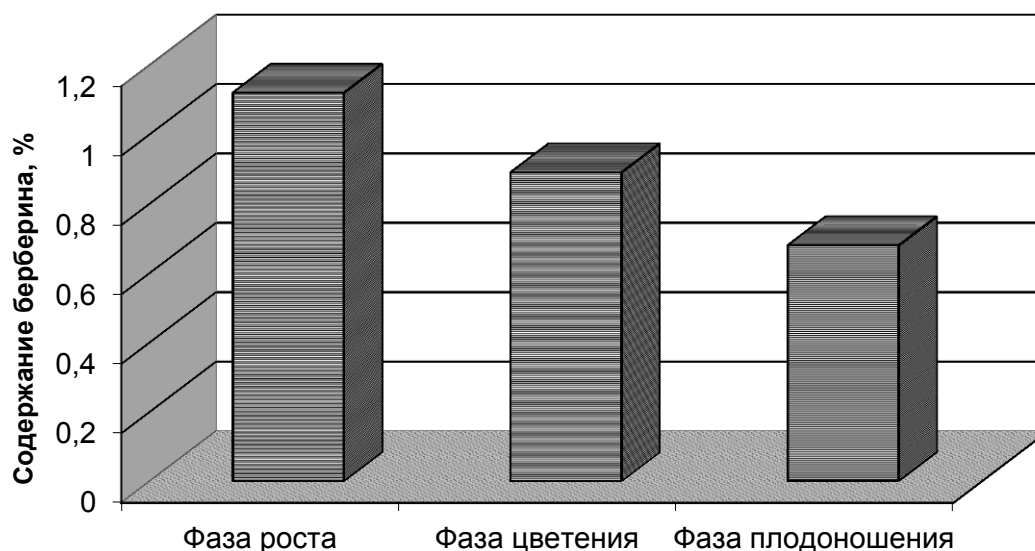
Содержание биологически активных веществ в растениях василистника малого (*Thalictrum minus* L.) степной зоны в различные сроки вегетации

Компонент	Содержание компонента		
	в фазу роста	в фазу цветения	в фазу плодоношения
Хлорофилл А, мг/г	0,49	0,31	0,37
Хлорофилл Б, мг/г	0,21	0,12	0,17
Р-активные соединения:			
антоцианы, %	0,59	0,61	0,72
лейкоантоцианы, %	0,62	0,85	0,9
Сумма алкалоидов, %	1,26	0,96	0,79
Берберин, %	1,12	0,89	0,68
Сапонины, %	0,12	0,09	0,081
Флавоноиды, %	0,03	0,02	0,01

Из результатов, приведенных в табл. 4, видно, что наибольшее содержание биологически активных веществ (за исключением Р-активных соединений) приходится на фазу роста. Спиртовой экстракт ростовой фазы имел самую интенсивную зеленую окраску. Тогда как экстракт фазы плодоношения имел характерное желто-красноватое окрашивание, характерное для Р-активных соединений.

В процессе цветения, бутонизации и созревания семян происходит постепенное уменьшение содержания флавоноидов и сапонинов примерно в два раза.

Содержание алкалоидов также оказалось неодинаковым. Наиболее богаты алкалоидами растения, находящиеся в фазе роста. Содержание берберина достигает 1,12 %, что составляет около 90 % от суммы всех алкалоидов (рис.).



Содержание берберина в василистнике малом степной зоны (*Thalictrum minus L.*) в различные сроки вегетации

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что растения полынь обыкновенная и эфедра односемянная, произрастающие на территории Красноярского края, содержат высокое количество алкалоидов (0,5 и 1,31 % соответственно), а также биологически активных веществ различной природы (флавоноидов, витаминов, сапонинов).

Лекарственные растения рода василистник являются перспективным сырьем для получения биологически активных веществ, в том числе алкалоидов (1,26 %). Наибольшее содержание алкалоидов наблюдается у василистника малого, произрастающего в степной зоне и собранного в период роста (конец мая – июнь).

Литература

1. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. – 664 с.
2. Гринкевич Н.И. Химический анализ лекарственных растений. – М.: Высш. шк., 1983. – 175 с.
3. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. – М.: Мир, 1986. –Т. 1. – 392 с.
4. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 542 с.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 320 с.
6. Мусянович В.М. Спектрофотометрическое определение бисульфата берберина // Хим.-фарм. журн. – 1997. – № 10. – С. 134–135.

7. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия /под ред. Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 289 с.
8. Журинов М.Ж. Химия эфедриновых алкалоидов. – Алма-Ата: Наука, 1990. – 140 с.
9. Бузук Г.Б., Ловкова М.Я. Метаболизм алкалоидов: регуляция на молекулярном уровне, пространственная организация // Прикладная биохимия и микробиология. – 1995. – Т. 31. – С. 467–479.



УДК 547.995.12+632.995+582.28

Г.В. Кашина, В.Г. Шелепов, А.И. Машанов

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАЧКА ГАММАРУСА (GAMMARUS LACUSTIS)

В статье рассматривается применение новой технологии переработки рачка гаммаруса, которая позволяет получить биологически активные вещества с заданной функцией с целью использования их в пищевой промышленности, медицине и сельском хозяйстве.

Ключевые слова: рачок гаммарус, биологически активные вещества, каротин, астаксантин, липидный комплекс, хитин, хитозан.

G.V. Kashina, V.G. Sheleпов, A.I. Mashanov

BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON THE BASIS OF THE GAMMARUS CRAYFISH (GAMMARUS LACUSTIS) PROCESSING PRODUCTS

The application of the new technologies for Gammarus crayfish processing that allows to obtain biologically active substances with the given function for the purpose of their use in the food industry, medicine and agriculture is considered in the article.

Key words: Gammarus crayfish, biologically active substances, carotene, astaxanthin, lipidic complex, chitin, chitosan.

Введение. Одним из перспективных направлений в биотехнологии является выделение биологически активных веществ из гидробионтов, содержащих широкий спектр уникальных компонентов с ценными свойствами. Основными объектами для получения комплекса нутриентов, используемых в пищевой и кормовой продукции, являются промысловые и культивируемые морские и пресноводные ракообразные: крабы, креветки, рачки, раки, криль и др.

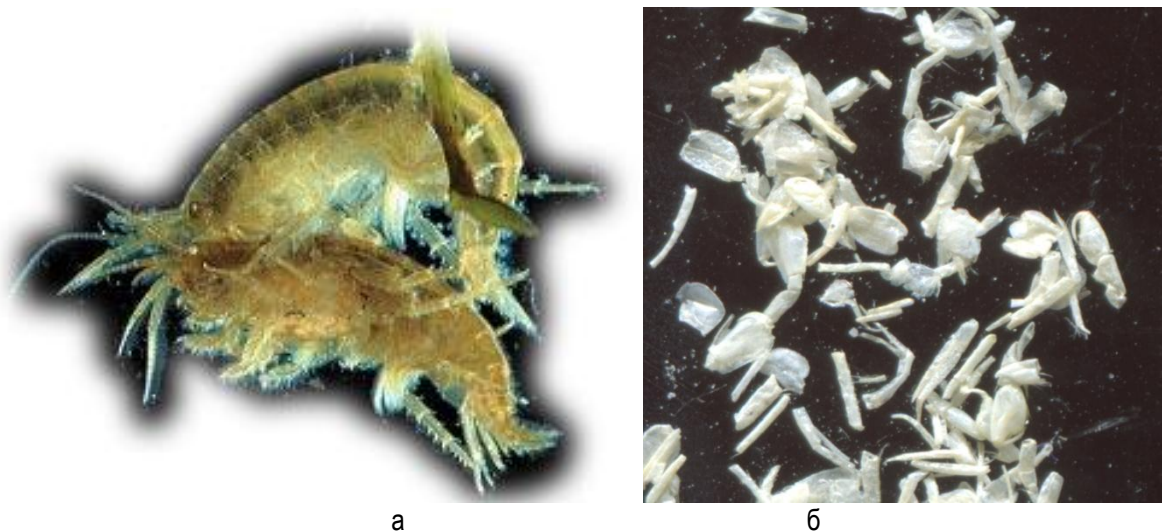
В реках и озерах Алтайского края и в целом в Западной Сибири значительный резерв сырья для получения хитозана представляют запасы озерного рачка-бокоплава гаммарус (*Gammarus lacustris*).

Популяции рачка гаммаруса, обитающего в пресноводных озерах Западной Сибири, отличаются от популяций других регионов более крупным размером, высокой питательной ценностью и повышенным содержанием каротиноидов [1]. Основное направление промысла гаммаруса связано с реализацией его на рыбоперерабатывающие заводы в качестве корма для рыб.

В наших исследованиях был использован отсев рачка после его подработки, который представлен большей частью сегментальными частями тела рачка.

Высокое содержание (20–30 %) панциря и его малая толщина облегчают процесс диспергирования гаммаруса, необходимого при всех способах получения БАВ и как перспективное вспомогательное вещество для производства лекарственных препаратов, что и определило направление наших исследований.

Размеры фрагментов отсева рачка гаммаруса, получаемого при его подработке для реализации, составляют от 0,5 до 5–7 мм (рис.).



Вид рачков гаммаруса (а) с фрагментами отсева (б)

Возможности варьирования свойств полимеров хитозана и создания на их основе иммобилизованных соединений позволяют разрабатывать препараты с регулируемым высвобождением биологически активных веществ. Особенно актуально использование в этом направлении гидрофильных набухающих полимеров, обладающих не только формообразующей способностью, но и спектром функциональных свойств и высокой биосовместимостью с тканями макроорганизма, таких, как полисахариды и аминопалисахариды, к которым относятся хитин и хитозан.

Хитозан – поли-(1-4)-2-амино-2-дезоксид-β-D-глюкоза получают при удалении ацетильной группы из положения С2 в хитине в результате обработки его в жестких условиях раствором щелочи. Появление в каждом элементарном звене макромолекулы свободной аминогруппы придает хитозану свойства полиэлектролита, одним из которых является характерный для растворов полиэлектролитов эффект полиэлектролитного набухания – аномального повышения вязкости разбавленных растворов при уменьшении концентрации полимера [1, 3].

Физико-химические и биологические свойства данного полимера и публикуемые результаты клинического применения позволяют рассматривать хитозан и его производные перспективными веществами для получения лекарственных препаратов с различным фармакотерапевтическим действием.

Цель исследований. Получение хитозана из гаммаруса и определение его физико-химических и технологических свойств для определения направлений использования в бионанотехнологии получения БАВ.

Материалы и методы исследований. Хитозан получали из рачка гаммаруса методом дезацетилирования хитина согласно общепринятой методике. Спектрофотометрию в инфракрасной области проводили в лаборатории Новосибирского центра контроля качества и сертификации ЛС на ИК-Фурье спектрометре «Infracum FT-801». Подготовку образцов для исследования проводили по методике ОФС 42-0043-07 ГФ XII изд. Результаты исследований обрабатывали с использованием программы «ZalR» для «Windows». Элементный состав (СНН) хитозана гаммаруса определяли по газообразным продуктам сгорания на хроматографе Thermo-Electron с программным обеспечением Eager 300, преобразующим результаты в процентное содержание азота, углерода и водорода в образце.

Степень дезацетилирования хитозана устанавливали колориметрическим способом, основанном на определении оптической плотности растворов нингидрина, в который вносили навески хитозана от 4 до 10 мг.

Вязкость растворов хитозана устанавливали вискозиметрически согласно методике, описанной в ОФС 42-0038-07 [4]. Определение характеристической вязкости образцов хитозана позволило рассчитать среднюю молекулярную массу по уравнению: $[\eta] = 1,38 \cdot 10^{-4} M_w^{0,85}$.

Определение остаточного белка в хитозане проводили по методике ОФС 42-0053-07 ГФ XII, ч. 1 «Определение белка колориметрическим методом с биуретовым реактивом».

Удельную поверхность хитозана устанавливали по методике, согласно которой величина адсорбции 45 мг метиленового синего соответствует примерно 700 м² поверхности.

Технологические свойства хитозана определяли по стандартным методикам. Ситовой анализ проводили по ОФС 42-0136-09, ГФ XII, ч. 2, используя набор сит с величиной отверстия 7,1; 5,6; 5,0; 4,5; 3,5; 3,0;

2,5; 1,0; 0,25 мм. Влагосодержание полимера определяли по ОФС 42-0087-08 «Потеря в массе при высушивании». Сыпучесть хитозана оценивали на приборе ВП-12А. Насыпной объем порошков определяли по методике ОФС 42-0137-09 на вибрационном уплотнителе порошков модели 545р-АК-3 ЖЗТО.

Результаты исследований и их обсуждение. Рачок гаммарус содержит до 7 % хитина, который выделяли путем последовательной обработки сырья 6 % раствором пероксида водорода, раствором хлороводородной кислоты 0,7 моль/л, раствором натрия гидроксида 0,175 моль/л. Каждую стадию сопровождали промыванием сырья до нейтральной реакции промывных вод (рН = 7). Выделенный хитин промывали этанолом и ацетоном под вакуумом до полного извлечения пигментов и высушивали. Затем проводили дезацетилирование хитина натрия гидроксида раствором 50 % при температуре 120–130°С в течение 1 ч в инертной среде. Для окончательной очистки хитозан промывали этанолом и ацетоном, высушивали на воздухе. Из 400 г исходного сырья (гаммарус) получили 25,13 г хитина, а после дезацетилирования 16,4 г хитозана. Выход хитозана по хитину составил 80,8 % от теоретического.

Хитозан, полученный из гаммаруса, представлял собой светло-желтый мелкий порошок без запаха, нерастворимый в воде очищенной, и натрия гидроксида растворе 10 %, частично набухающий в названных растворителях с образованием на поверхности частиц полимера гелеобразной оболочки. Образец хитозана гаммаруса растворим в минеральных кислотах, легко растворим в органических кислотах.

Идентификация хитозана гаммаруса проведена по элементному составу и ИК-спектрам. Элементный анализ (табл.) показал, что для хитозана, выделенного из рачка гаммарус, характерно такое же соотношение углерода, водорода и азота, как и для хитозана из краба камчатского, и оно близко к вычисленному по формуле хитозана соотношению названных элементов. Как известно, хитозан из морских ракообразных отличается от хитина более низким содержанием углерода и более высоким содержанием азота (в хитине содержание углерода составляет 48,4 %, водорода – 6,9, азота – 6,5 %), данная особенность наблюдается и в хитозане из гаммаруса.

Содержание углерода, водорода и азота в хитозане

Источник хитозана	Элементарный состав, %		
	Углерод	Водород	Азот
Краб камчатский	43,7	6,4	7,4
Рачок гаммарус	43,8	6,3	7,3
Расчет по формуле	44,7	6,9	8,7

Исследования химического состава гаммаруса цельного сушеного показали, что в его состав входит 48 % белка, 4,5 % липидов и 4 % хитина. В наших экспериментах в качестве объекта исследований были использованы отсевы рачка гаммаруса (*Gammarus lfcustris*), полученные в результате переработки рачка на корм, очищенные от механических примесей.

С целью выделения из гаммаруса липидов, кератиноидов, белкового гидролизата и хитин/хитозанового комплекса сырье помещали в контейнер-фильтр из мелкопористой ткани и проводили его поэтапную обработку. На первом этапе сырье подвергали обработке 65–70 % раствором этилового спирта при температуре 20–30 °С в течение 4–6 ч, в соотношении сырье/экстрагент 1:8 с одновременным воздействием ультразвука с частотой 27–40 кГц. По истечении времени экстракции контейнер-фильтр помещали в центрифугу и для отделения кератиноидно-липидного комплекса (КЛК).

Сырье промывали в проточной воде и отжимали в центрифуге. Выход КЛК составлял до 10 % по отношению к навеске сухого гаммаруса. Оранжево-красный цвет раствору липидов гаммаруса придает присутствие в них каротиноида – астаксантина, содержание которого определено спектрофотометрическим методом, основанным на том, что кератиноиды имеют максимумы поглощения в ультрафиолетовом спектре.

Длина волны, соответствующая максимуму поглощения, определяется природой каротиноида и свойствами растворителя. Раствор астаксантина в хлороформе имеет максимум поглощения при длине волны 490 нм. Выход КЛК составил в пределах от 10 до 12 % по отношению к навеске сухого гаммаруса, количество астаксантина в липидной части в свою очередь равнялось 0,85–1,0 мг/100 г.

Астаксантин применяется как антиоксидант в биологически активных добавках (БАД), а также используется владельцами рыбных ферм и производителями кормов для повышения яркости окраса аквариумных рыб для придания их мясу более «благородного» оттенка.

Результаты анализа жирно-кислотного состава КЛК показали, что количество полиненасыщенных жирных кислот в них составляет около 35 % от общего содержания липидов. В КЛК содержатся эссенциальные (20 %), а также эйкозапентаеновая (9 %) и докозагексаеновая (2,5 %) жирные кислоты.

Известно, что полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) играют одну из основных ролей в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний, в стабилизации клеточных мембран и повышении иммунитета, кроме того, ПНЖК семейства ω -3 способны подавлять активность одного из ключевых ферментов синтеза холестерина [4]. Эссенциальные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая), относящиеся к семейству ω -6, крайне важны для обеспечения оптимального функционирования метаболических процессов в организме.

Таким образом, высокая физиологическая активность КЛК гаммаруса свидетельствует о перспективности получения на его основе БАД к пище гипохолестеринемического, антиоксидантного и общеукрепляющего действия для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Для получения белкового гидролизата сырьё подвергается автоферментативному депротеинированию в водной среде с добавлением папаина. Очищенный белковый гидролизат концентрировали и высушивали.

Выход сухого гидролизата из гаммаруса составил около 15 % по отношению к навеске сухого гаммаруса. Сухой гидролизат, представляющий собой порошок светло-кремового цвета, полностью растворимый в воде, со слабым специфическим запахом гаммаруса. В сухом веществе содержится белка 70–75 %, липидов – 2–2,5, углеводов – 4–4,5 %, минеральных веществ – до 10 %. Также в ферментативном гидролизате из гаммаруса присутствует полный набор аминокислот: незаменимые аминокислоты составляют 20–25 г/кг, заменимые аминокислоты – 25–28, свободные аминокислоты 15–17 г/кг.

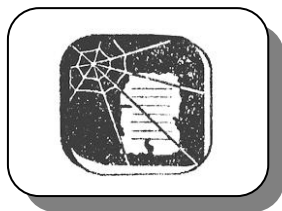
На последующих этапах сырьё в контейнер-фильтре подвергали автоферментативному депротеинированию в водной среде и ингибированию 2–5 % раствором перекиси водорода (H_2O_2) в течение 4 ч. При этом сырьё одновременно подвергается обеззараживанию, отбеливанию и дезодорированию. На заключительном этапе сырьё подвергали окончательному депротеинированию и обезжириванию 10 % раствором карбоната натрия (Na_2CO_3) при температуре раствора 80–85°C, в соотношении сырьё/экстрагент 1:10 в течение 1 ч с одновременным воздействием ультразвука с частотой 27–40 кГц. Продукт процеживали, промывали, в токе воды до обесцвечивания отжимали на центрифуге и контейнер-фильтр сушили в потоке воздуха с температурой 30–40°C.

Заключение. Таким образом, комплексная переработка позволила получить каротиноидно-липидный комплекс (10–12 %), белковый гидролизат (10–15 %), комплекс хитин/хитозана (4–10 %) – важных компонентов при производстве продуктов питания, биологически активных добавок, лекарственных и косметических средств.

Важным технологическим элементом при производстве комплексов биологически активных веществ заключается в том, что на всех этапах переработки сырья оно находилось в фильтр-контейнерах, что позволяет сократить потери сырья, снизить затраты труда и повысить выход действующих веществ.

Литература

1. *Быков В.П.* Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих. – М.: ВНИРО, 1999. – С. 118–119.
2. Определение общих допустимых уловов (ОДУ) амфиподы *Gammarus Lacustris* /Л.И. Литвиненко., А.И. Литвиненко, О.В. Козлов [и др.]: метод. указания. – Тюмень: Госрыбцентр, 2004. – 18 с.
3. *Лукерин А.Ю.* Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития: тез. докл. науч.-практ. конф. – Тюмень: ФГУП «Госрыбцентр», 2008. – С. 75–76.
4. *Ржавская Ф.М., Меняева Т.М.* Экология моря. – Севастополь: ИНБЮМ, 2003. – Вып. 64. – С. 62–64.



УДК 94(571.51)

Г.А. Реут

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВОЙНОГО НАИМЕНОВАНИЯ В ЗАКРЫТЫХ ГОРОДАХ СИБИРИ
В 1950 – НАЧАЛЕ 1990-х гг.**

В статье на основе исторических документов рассматривается использование двойного наименования в закрытых городах Сибири в 1950 – начале 1990-х гг., имеющих большее промышленное значение.

Ключевые слова: закрытый город, Железногорск (Красноярск-26), Северск, (Томск-7), Зеленогорск (Красноярск-45), Минсредмаш.

G.A. Reut

THE DOUBLE NAME USE IN SIBERIA CLOSED CITIES IN 1950 – EARLY 1990

On the basis of historical documents the double name use in the closed cities of Siberia having greater industrial value in the 1950 – early 1990 is considered in the article.

Key words: closed city, Zheleznogorsk (Krasnoyarsk-26), Seversk, (Tomsk-7), Zelenogorsk (Krasnoyarsk-45), Minsredmash.

Наименование является обязательным атрибутом, отличающим один более или менее крупный населенный пункт от другого. Вместе с тем в советский период некоторые населенные пункты фактически были лишены права открыто использовать свое имя.

В местах расположения предприятий ядерно-оружейного комплекса в период с 1945 по 1958 г. были заложены жилые поселки, выросшие впоследствии в города. Пять закрытых городов были построены на Урале, три в Сибири и два в европейской части СССР. Особенностью этих населенных пунктов являлось то, что они сами и их официальные названия были секретными вплоть до распада СССР.

Максимальная конфиденциальность явилась важнейшим условием советского атомного проекта. Сталин лично требовал от своего ближайшего окружения соблюдения строжайшего режима секретности. Соответственно это требование транслировалось на все нижние уровни государственного аппарата и распространялось далее на всех участников проекта. Руководителями советского атомного проекта были предприняты беспрецедентные меры по охране сведений, составляющих государственную тайну. Это позволило обеспечить успех всего проекта и предотвратить вмешательство извне на наиболее уязвимой начальной стадии работ по разработке и испытанию ядерного оружия.

Режим секретности впоследствии стал неотъемлемой частью советской атомной отрасли, в т. ч. он был распространен и на населенные пункты.

Например, Постановлением СМ СССР № 3572-1432 сс/оп от 25.09.1948 г. руководителям подведомственных учреждений, организаций и предприятий, ведущих «специальные работы», и работникам, допущенным к переписке по вопросам «специальных работ», было запрещено вести радиотелеграфную переписку несекретного содержания открытым текстом или радиотелефонные переговоры по вопросам «специальных работ». Начиная с 1.10.1948 г., при размещении заказов на поставку оборудования и материалов и заданий на выполнение различных работ для объектов Первого главного управления (далее – ПГУ) при Совете Министров СССР запрещалось указывать на подчиненность этих объектов ПГУ. В пятидневный срок требовалось заменить условные наименования и сменить условные адреса всех объектов ПГУ. В месячный срок предлагалось организовать в городах склады и конторы с условными наименованиями, на которые возложить переадресовку и переотправку грузов, предназначенных для объектов ПГУ, и производство финансово-банковских операций со всеми поставщиками материалов и оборудования.

Ставилась задача исключить всякую возможность просачивания к кому бы то ни было секретных сведений, относящихся к работам ПГУ¹.

Основные принципы режима секретности и безопасности в закрытых городах, сформировавшиеся к середине 1950-х годов, были сохранены и при образовании Министерства среднего машиностроения СССР (далее – МСМ).

Советская система безопасности ядерных объектов была основана на так называемой модели «3G» (guns – оружие, guards – охранники, gates – ограждение)².

Кроме этого, применялось несколько способов информационной защиты. Одним из них являлось засекречивание официальных названий закрытых городов и использование вместо них условного почтового адреса. В числе первых было засекречено наименование поселка, в котором велось строительство ядерного научного центра КБ-11. В 1947 г. пос. Саров был изъят из административного подчинения Мордовской АССР и исключен из всех учетных материалов. Специальным постановлением Президиума ВС РСФСР было прекращено юридическое существование пос. Саров, который стал ведомственным жилищным фондом КБ-11. В дальнейшем населенный пункт носил другие названия: Ясногорск, Кремлев, Арзамас-75, затем Арзамас-16. Таким способом создавалась видимость того, что это не отдельный город, а одно из почтовых отделений в г. Арзамасе³.

С января 1948 г. с целью исключения упоминаний географических названий населенных пунктов, прилегающих к местам строительства объектов атомной промышленности, для переписки населения жилых поселков при заводах и для служебной корреспонденции были установлены номера почтовых отделений полевой почты, которые приписывались к областным центрам. Например, Челябинск-40, Свердловск-44, Свердловск-45⁴.

Опробованный опыт был применен в закрытых городах Сибири. Здесь также использовались «номерные» наименования. Так, приказом директора Сибхимкомбината от 17.12.1951 г. запрещалось использование служебного адреса в частной переписке, и с 20.12.1951 г. устанавливался адрес: Томск-7⁵. На строительстве железных рудников соответственно для почтовой переписки был установлен адрес: Красноярск-26.

В соответствии с секретным Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 17.03.1954 г. семь жилых поселков, находившихся в запретных зонах при объектах МСМ СССР, были преобразованы в города с присвоением официальных названий. Населенный пункт комбината № 815 Красноярск-26 получил наименование Железногорск, населенный пункт комбината № 816 Томск-7 получил наименование Северск. Однако продолжалось использование в основном условного наименования.

В целях обеспечения секретности местонахождения объектов МСМ СССР, наименования закрытых городов не были опубликованы в печати и не значились в справочниках административного деления страны. Секретность официального наименования становилась причиной разного рода недоразумений. Справки и документы, выдаваемые жителям закрытых городов с указанием этих наименований, рядом учреждений Советского Союза рассматривались как незаконные.

Начальник политуправления МСМ СССР Л.Г. Мезенцев 24.06.1958 г., «учитывая необходимость изменения существующего положения», предложил первому секретарю северского ГК КПСС К.И. Захарову «присвоить городу условное наименование: «Пригородный» или «Красногвардейский» район областного города или другие подобные этому наименования». Вести всю открытую переписку и выдавать соответствующие справки трудящимся города рекомендовалось с использованием условного наименования. Условное наименование города необходимо было согласовать с секретарем Обкома КПСС и председателем Облсполкома и выслать в Министерство свои предложения⁶.

Первый секретарь Северского ГК КПСС доложил Л.Г. Мезенцеву о том, что «по сложившейся традиции, установленной несколько лет назад», все общественные организации и трудящиеся города ведут переписку с иногородними по условному адресу г. Томск-7. Никаких недоразумений и никаких возвратов документов не было. В связи с этим ГК КПСС считал необходимым оставить прежнее условное

¹ Постановление СМ СССР № 3572-1432сс/оп от 25.09.1948 г. «О дополнительных мерах по сохранению секретности сведений, относящихся к специальным работам» // Атомный проект СССР: Документы и материалы. Т. 2. Атомная бомба. 1945–1954. Кн. 4. С. 151–156.

² Nuclear Security Culture The Case Of Russia 2004 с. 51 // Center for International Trade and Security, University of Georgia, Athens. 2004. December. URL: <http://www.uga.edu/cits>.

³ Советский атомный проект. Н. Новгород; Арзамас-16, 1995. С. 85.

⁴ Кузнецов В.Н. Закрытые города Урала: исторические очерки. Екатеринбург, 2008. С. 42.

⁵ История Северска: очерки / под ред. В.П. Зиновьева и др. Северск, 2009. С. 267.

⁶ Центр документации новейшей истории Томской области (ЦДНИ ТО). Ф. 4973. Оп. 3. Д. 69. Л. 92.

наименование города Томск-7 для общения с иногородними организациями и лицами. Эту точку зрения поддержал секретарь Томского обкома КПСС В.А. Москвин¹.

Третий закрытый город Сибири стал строиться параллельно сооружению Элетрохимзавода (далее – ЭХЗ) в 1956 г. В региональном архиве сохранились документы, отражающие отдельные детали процесса появления наименования у ведомственного населенного пункта комбината № 825 (ЭХЗ).

В марте 1958 г. руководитель Элетрохимзавода и секретарь партийного комитета города выступили с инициативой об организации «законно избранного населением городского Совета». При этом руководство комбината, Управления строительства и партийный комитет высказали общее мнение о том, что для города «наиболее подходящим было бы название «Российск» с подчинением его «непосредственно Красноярскому крайисполкому»².

Местная инициатива была поддержана на краевом уровне председателем исполкома Краевого Совета П. Морозовым и секретарем Крайкома КПСС А. Кокаревым. В секретном письме, адресованном Совету Министров РСФСР и Бюро ЦК КПСС по РСФСР, почти дословно была повторена аргументация, ранее высказанная представителями Строительства №604. Исполком Краевого Совета и Крайком КПСС просили Совет Министров РСФСР и бюро ЦК КПСС по РСФСР «присвоить строящемуся городу название «Российск»»³. Однако предложение о присвоении предложенного наименования не нашло поддержки в вышестоящих органах.

Окончательное решение было принято в пользу Зеленогорска. Ведомственный населенный пункт комбината № 825 (ЭХЗ) в соответствии с Указом Верховного Совета РСФСР от 8.02.1963 г. и был преобразован в город краевого подчинения. При этом в качестве открытого условного названия использовалось наименование почтового отделения – Заозерный-13.

В Советском Союзе закрытые города скрывались за завесой секретности. Разрешение на въезд в закрытые города МСМ СССР трактовалось как допуск к конфиденциальной информации. Соответственно на горожан накладывался ряд ограничений.

Каждый житель города, в том числе и лица, въезжавшие на короткое время по производственной необходимости или к родственникам, давали подписку о неразглашении сведений о закрытом городе и о характере деятельности его предприятий, назначении производимой ими продукции, режиме работы, о месте их дислокации и т.п. Эти требования распространялись на всех жителей города, даже не связанных напрямую с секретным производством.

При первом выезде горожане повторно инструктировались сотрудником режимного отдела о правилах поведения вне зоны с отбором подписки. Окончательно выезжающие из города повторно давали подписку о неразглашении сведений и с предупреждением об ответственности за нарушение данной подписки.

В 1960–1980-х гг. было произведено упорядочение использования условных наименований. В атомной отрасли принимался ряд ведомственных нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы режима секретности и сохранения государственной тайны: приказ Государственного комитета по среднему машиностроению № 263с от 3.10.1964 г. о введении с 1.01.1966 г. системы условных и открытых наименований; положение от 7.07.1965 г. «О порядке применения условных и открытых наименований министерств, предприятий, учреждений и организаций СССР»; приказ по МСМ СССР № 080сс от 4.03.1966 г. «О введении новых условных и открытых наименований для организаций и учреждений МСМ». Соответствующие приказы и инструкции о порядке применения и пользования условными наименованиями подлежали неукоснительному выполнению всеми категориями населения⁴.

Процесс упорядочения условных и открытых наименований ведомственных населенных пунктов также коснулся и Зеленогорска.

Исполком городского Совета депутатов трудящихся решением от 2.02.1967 г. в связи с изменением наименования почтового отделения Заозерный-13 на Красноярск-45 обязал начальника отдела милиции в срок до 1.05.1967 г. произвести бесплатно переписку граждан в соответствии с присвоенным наименованием. После 1 мая прописка граждан с отметкой 3 отделения милиции исполкома Рыбинского райсовета считалась недействительной⁵.

¹ ЦДНИ ТО. Ф. 4973. Оп. 3. Д. 69. Л. 93.

² Центр хранения и изучения документов новейшей истории Красноярского края (ЦХИДНИ КК). Ф. П-26. Оп. 31. Д. 6. Л. 10.

³ ЦХИДНИ КК. Ф. П-26. Оп. 31. Д. 6. Л. 11.

⁴ Кузнецов В.Н. Указ. соч. С. 42.

⁵ Зеленогорский городской архив (ЗГА). Ф. Р-7. Оп. 1. Д. 66. Л. 159.

Одновременно было произведено переименование отделений связи и агентства союзпечати с привязкой их к узлу связи Красноярск-45¹.

Таким образом, с одной стороны, каждый ведомственный закрытый город имел собственное, юридически закрепленное, официальное название, с другой – оно являлось секретным и фактически в качестве наименования населенного пункта использовались условные почтовые адреса: Красноярск-26, Красноярск-45 и Томск-7.

Закрытые (официальные) наименования – Железногорск, Зеленогорск, Северск – редко употреблялись даже в официальных документах (в паспортах, справках, протоколах сессий и заседании, в постановлениях и решениях городского совета и т.п.). В документах органов Советской власти, бланках предприятий и учреждений, удостоверениях и т.п. в основном использовалось условное (открытое) наименование города. Официально присвоенное название использовалось только в партийных документах и в секретной переписке.

Так, наименование Железногорска в первые годы, по крайней мере, до 1967 г., употреблялось не только на официальных печатях, но и в некоторых документах государственных органов власти, а также включалось в официальное название органов местной власти на депутатских билетах и удостоверениях, что свидетельствовало о его легальности.

Со второй половины 1960-х гг. наименование Железногорска перестало указываться в документах и преобладало использование наименования почтового адреса Красноярск-26. Именно это название города стало привычным для населения.

Официальное наименование Железногорска было малоупотребляемым в самом городе. В основном практиковалось использование наименования Красноярск-26, или неформального «Девятка», производного от п/я 9 – условного наименования Управления строительства. Эффективность запрета на употребление закрытого официального названия была настолько высока, что большинство горожан и не знало о том, что у города существует совершенно другое, не афишируемое название.

Это обстоятельство породило путаницу при «открытии» города. Показателен факт привлечения общественности к выбору нового имени для закрытого города.

Проблема переименования г. Красноярска-26 возникла осенью 1991 г. в связи с запросом Государственного комитета по геодезии и картографии о том, под каким названием нанести город на новую российскую карту. Начиная с этого времени, вопрос о том, какое имя должен носить город, известный как Красноярск-26, стал одним из центральных в городской прессе и социологических опросах. В г. Железногорске был организован конкурс на новое имя города. Предлагалось до 80 вариантов². Один из них «Атомград» был зафиксирован в энциклопедии «Города России» в статье о Красноярске-26³.

Закон РФ от 14.07.1992 г. № 3297-1 «О закрытом административно-территориальном образовании» (далее – ЗАТО) установил правовой статус ЗАТО, и урегулировал особенности организации местного самоуправления на территории ведомственных населенных пунктов⁴.

Был проведен ряд опросов, которые показали, что жители города не смогли прийти к какому-то одному варианту, в марте 1992 г. малый Совет самостоятельно принял решение в пользу названия Северо-Красноярск. Однако краевой Совет не утвердил данное решение, поскольку не были соблюдены некоторые юридические формальности. В 1993 г. по инициативе администрации, в связи с подготовкой к празднованию сорокалетия города снова был поднят вопрос о том, с каким именем город будет отмечать юбилей.

К этому моменту сформировались три основных варианта имени города: 1. Красноярск-26 – общеупотребительное название города; 2. Железногорск – формально присутствовавшее в документах; 3. Атомград – данное краевой и центральной прессой.

Однако 4.01.1994 г. вышло постановление правительства РФ «Об официальном названии населенных пунктов ЗАТО», в котором перечислялись названия, официально закрепленные за всеми закрытыми административно-территориальными образованиями. По этому документу закрытым городам были присвоены наименования, означенные в секретном решении Президиума Верховного Совета СССР от 1954 г. о преобразовании населенных пунктов в город.

¹ ЗГА. Ф. Р-7. Оп. 1. Д. 66. Л. 160.

² См. например: Город и горожане. 1991. № 43–45; 1994. № 1, 23, 30, 37.

³ Города России: энциклопедия. М., 1994. С. 223.

⁴ В ред. федеральных законов от 28.11.1996 г. № 144-ФЗ от 31.07.98 г. № 144-ФЗ от 2.04.1999 г. № 67-ФЗ с изменениями, внесенными федеральными законами от 31.12.1999. № 227-ФЗ, от 27.12.2000 г. № 150-ФЗ, от 30.12.2001 г. № 194-ФЗ, от 24.11.2002 г. № 176-ФЗ.

ЗАТО получили следующие открытые официальные названия: Железногорск (Красноярск-26), Заречный (Пенза-19), Зеленогорск (Красноярск-45), Лесной (Свердловск-45), Новоуральск (Свердловск-44), Озерск (Челябинск-65), Северск (Томск-7), Снежинск (Челябинск-70), Трехгорный (Златоуст-36), Кремлев (Арзамас-16)¹.

То есть юридически, начиная с 1954 г., город уже имел собственное название Железногорск и процедура переименования не предусматривалась.

Согласно новому опросу, это наименование одобрили лишь около 20 % респондентов, при этом свыше 50 % из числа горожан указали на наименование города Красноярск-26, как на единственную альтернативу Железногорску. Однако Федеральная служба картографии России отказалась принять в качестве названия города наименование с номером².

Попытка жителей Красноярск-26 заменить наименование Железногорск на другое, более подходящее, с их точки зрения имя, не увенчалась успехом.

В Сарове борьбу за перемену имени удалось довести до конца. Борьба за переименование растянулась на несколько лет. 24.09.1991 г. VIII сессия городского Совета обратилась в Нижегородский областной Совет с просьбой ходатайствовать перед Президиумом ВС РСФСР «о присвоении городу его исторического названия – Саров». Областной Совет поддержал решение городского Совета и внес ходатайство в Верховный Совет о возвращении городу его исторического наименования. Однако в январе 1994 г. правительство РФ выпустило распоряжение, которым предписывалось использовать наименование Кремлев. Согласно опросу 27.03.1994 г., 71 % горожан высказались за то, чтобы городу было присвоено имя Саров, за Кремлев высказалось 6,4 %. 27.09.1994 г. в присутствии председателя областного Законодательного Собрания А. Козерадского Городская Дума повторно проголосовала за переименование города в Саров. 21.07.1995 г. Государственная Дума РФ приняла Федеральный закон «О переименовании города Кремлев Нижегородской области в г. Саров». 14.08.1995 г. Федеральный закон был подписан президентом России³.

Успех переименования в данном случае объясняется тем, что название «Саров» уже использовалось в течение длительного времени и являлось историческим наименованием населенного пункта, возникшим задолго до появления КБ-11.

Использование нескольких наименований для обозначения закрытых городов МСМ СССР оказалось достаточно эффективным способом информационной защиты. Большинство горожан не имело представления о том, как на самом деле называется их город. Однако это обстоятельство имело скорее внутреннее значение. Средства авиационной и космической разведки позволяли установить дислокацию всех советских закрытых городов и определить назначение расположенных в них объектов.

Скорее всего, с помощью засекречивания официального наименования ведомственных населенных пунктов преследовалась цель максимального сокращения утечек конфиденциальной информации через внутренний документооборот.

После распада Советского Союза все ведомственные населенные пункты были рассекречены. Перестали быть секретными и названия всех закрытых городов Российской Федерации. Таким образом, уникальное явление использования двойного наименования населенных пунктов завершилось. Еще одно наследие холодной войны осталось в прошлом.



¹ Гедройц Б. Закрытые города обрели названия // Атом-пресса. 1994. № 7.

² Савочкин Д.В. И оправдать надежды... // Город и горожане. 1994. № 1. 6 янв.

³ URL: Возвращение городу Сарову его исторического имени // URL: http://prometa.ru/archive/policy/confession/materials/0/info/1_-_1._Kratkaya_istoriya_voprosa.doc.

КУЛЬТУРА КАК СОВОКУПНОСТЬ МАТЕРИАЛЬНЫХ И ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

В статье рассматривается аксиологический аспект культуры как совокупность материальных и духовных ценностей. Автором представлен ряд универсальных функций, которые выполняются ценностями культуры.

Ключевые слова: культура, знак, символ, материальные ценности, духовные ценности.

Т.В. Агапова

THE CULTURE AS THE SYSTEM OF MATERIAL AND SPIRITUAL VALUES

The axiological aspect of the culture as a set of material and spiritual values is considered in the article. The number of generic functions that are performed by cultural values is presented by the author.

Key words: culture, sign, symbol, material values, spiritual values.

Существуют различные подходы к определению культуры. Она может быть представлена как система знаков, символическая оболочка человеческой деятельности, как то, что содеяно человеком, противопоставлено природе (природе), как мир искусственных фактов (артефактов); как процесс прогрессирующего самоосвобождения человека, как форма традиционного поведения, программа образа жизни и т.д. [6, с. 41].

Культуру можно представить как «форму одновременного бытия и общения людей различных – прошлых, настоящих и будущих культур, форму диалога и взаимопорождения этих культур ...» [2, с. 289]. Она представляет собой целостный и многоаспектный мир, функционирующий по особым законам.

Культура – это «такая организация явлений – актов (моделей поведения), объектов (орудий, вещей, сделанных с помощью орудий), идей (представлений, знаний) и чувств (позиций, «ценностей»), которая зависит от использования символов» [11, с. 154]. Она возникает тогда, когда возникает человек как такой примат, который обладает артикулируемой речью и использует символы.

В современной культурологии в наиболее общем виде культура предстает как совокупность созданных человеком материальных и духовных ценностей, а также система исторически сложившихся знаний, идей и социальных норм, отражающих активную деятельность людей и направленных на регулирование общественных отношений. Специфика культуры состоит в том, что она свидетельствует, в какой мере человек стал для себя и других человеком, как он ощущает и осознает себя таковым. Иначе говоря, культура является качественной характеристикой развития человека и общества [7, с. 31].

Культура есть «память» коллектива, но вместе с тем и целенаправленная деятельность, в которой человек реализует свои высшие потенции. Она выполняет в обществе организационные, управленческие, коммуникативные и иные функции и обладает самостоятельной ценностью для человека, выражаясь в непосредственной жизни духа, свободной игре ума, созерцании прекрасного, постижении истины и бескорыстном делании добра [10, с. 16].

Культура – это специфически человеческий способ бытия. Человек рождает мир языка, ценностей, традиций, правил поведения и т.д. Культура немислима без человека: он ее создал. Смысл культуры раскрывается только тогда, когда появляется человек. П.С. Гуревич утверждает: «Человек по своему определению – творец культуры, он руководствуется не инстинктом, а свободной творческой деятельностью, осененной поиском смысла. Вот почему нет оснований искать человека в докультурной истории. Культура – это специфика человеческой деятельности, то, что характеризует человека как вид. Появление человека на арене истории можно рассматривать в качестве феномена культуры». Культура – это «творение ума и рук человека», «она всегда социальна и является человеческим достоянием» [3].

Существенное влияние на культуру оказывает интеллигенция как основная социальная группа общества. П.Н. Милюков указывает на то, что «культура есть та совокупность технических и психологических навыков, в которой отложилась и кристаллизовалась... вековая работа ее интеллигенции. Культура – это чернозем, на котором расцветают интеллигентские цветки. Естественно, что между почвой и произрастанием должна существовать самая тесная связь» [9, с. 109]. Интеллигенция идет впереди своей массы и отражает на себе уровень культурности нации. Она является носителем нравственных и интеллектуальных ценностей.

Конкретная культура – это сложная и постоянно меняющаяся система. Она взаимодействует с другими культурами, борется и сотрудничает с ними. В рамках одной культуры вещь может стать знаком с огромным смысловым содержанием, тогда как в другой этого не происходит. Одну и ту же форму одна культура наделяет одними смыслами, а другая – другими. В разных культурах одной и той же вещи могут придаваться разные значения и содержательность. В качестве примера можно взять интеллигенцию, исконно русское понятие, специфическое явление, характерное только для русской культуры; на Западе – это интеллектуалы, люди, занимающиеся умственным трудом, в отличие от интеллигенции, – понятие, несущее иной смысл и значение.

В культурологическом познании проблема ценностей занимает особое место, прежде всего, в связи с широко распространенным толкованием культуры как совокупности всех ценностей, созданных человечеством, что делает ценности специфическим объектом культурологического анализа.

Культурологическое знание предстает как знание аксиологическое и в контексте интерпретаций культуры как регулятивно-нормативной области человеческой жизнедеятельности. Поскольку ценности наряду с нормами, образцами, идеалами – важнейшие компоненты этой регулятивной системы, анализ аксиологических оснований различных видов социальной практики выступает как одна из базовых составляющих культурологического исследования. Аксиологическая проблематика в культурологии существует также в контексте рассмотрения проблемы идеалов, т.е. обобщенных представлений о совершенстве в различных сферах общественной жизни, о тех нормативных моделях, ориентацию на которые и стремление к которым задается в каждой культурной системе.

«Всякая великая культура, – пишет П.А. Сорокин, – есть не просто конгломерат разнообразных явлений, сосуществующих, но никак друг с другом не связанных, а есть единство, или индивидуальность, все составные части которого пронизаны одним основополагающим принципом и выражают одну и главную ценность. Именно ценность служит основой и фундаментом всякой культуры» [5, с. 212]. В зависимости от доминирующих ценностей П.А. Сорокин выделяет три типа культур: 1) идеациональный; 2) чувственный; 3) идеалистический.

Главной ценностью идеациональной культуры П.А. Сорокин считает ценности религии. Все телесное в такой культуре рассматривается как греховное, второстепенное. Чувственная среда растворяется в бесконечной божественной реальности. Идеалом становится аскетизм, отшельничество, житие святых духовных отцов и реформаторов, христианских апостолов.

Основой чувственной культуры является материалистическая установка на мир. В такой культуре материальные ценности становятся определяющими, начиная от богатства до повседневного комфорта. Это приводит к вытеснению вечных ценностей временными материальными.

Идеалистический тип культуры – смешанный. Он сочетает в себе черты идеациональной и чувственной культуры в различных комбинациях и пропорциях. Идеалистический культурный менталитет ориентирован на позитивные ценности, он избегает негативных явлений, намеренно приукрашивает жизнь, стремясь подчеркнуть благородные черты. В данном типе сбалансированы материальные и духовные ценности, но преимущество отдано высоким нравственным идеалам [5, с. 213–217].

Типизация культур по П.А. Сорокину позволяет показать, как системы ценностей определяют характер культур. В мире культуры выделяются нравственные, эстетические и другие ценностные формы, которые несут в себе трансцендентные идеальные сущности ценностного мира человека – красоты, добра, истины и т.д. Эти ценности являются «душой культуры».

В аксиологических исследованиях используют различные классификации ценностей. Ценности можно классифицировать на предметные и субъектные, жизни и культуры, ценности-средства и ценности-цели, относительные и абсолютные и т.д.

Культурные ценности представляют культурно-историческое наследие определенной эпохи в системе ее знаковых форм. Они воплощены в идеалах, традициях, менталитете и обеспечивают сохранение памяти прошлого и трансляцию во времени и пространстве многоаспектной информации.

Накопление ценностей в культуре идет по двум направлениям – по вертикали и горизонтали. Первое направление – это накопление ценностей, которое связано с передачей их от одного поколения к другому. Они образуют поле традиций в культуре и являются ее наиболее устойчивой стороной. Традиции не только сохраняются в течение длительного времени, но и передаются от поколения к поколению.

Фундаментальным отличительным свойством человеческого общества является способность создавать, аккумулировать и транслировать информацию о своей жизнедеятельности и ценностях. Культура является системой, которая одновременно содержит в себе совокупный опыт предыдущего существования

человечества, обеспечивает текущую жизнедеятельность общества и создает проекты и механизмы развития этого опыта в будущее. Каждая эпоха рождает свои ценности культуры.

Ценности культуры являются, с одной стороны, средством трансляции во времени и пространстве информации о культуре прошлого, а с другой – выступают в качестве средства жизненной и творческой реализации для действующего поколения.

Можно выделить ряд основных универсальных функций, которые выполняются ценностями культуры на любом этапе исторического развития общества:

1) сохранение социокультурной информации соответствующей культурной общности и передачи ее во времени (мнемоническая функция);

2) синхронная трансляция данной информации в пространстве по различным каналам (коммуникативная функция);

3) создание условий для самореализации личности за счет взаимодействия с культурным наследием и его дальнейшего развития (креативная функция) [8, с. 20].

Функция сохранения социокультурной информации и передачи ее во времени связана с ее аккумуляцией, содержащейся в наследии прошлого. Она обеспечивает сохранение традиции и является источником информации для жизнедеятельности современного поколения и дальнейшего развития культуры. «Без предания, без традиции, без преемственности культура невозможна» [1, с. 117]. Культурные ценности содержат в себе многовековой опыт человечества. Прошлое культуры предстает в виде физически материальных и нематериальных (неосязаемых) форм наследия, включенных в контекст социокультурной памяти.

Преемственность культуры обеспечивается благодаря закреплению информации в знаковых системах, в качестве которых выступают язык, творения художественной культуры, знаковые системы этического и эстетического плана. Семиотическая память культуры закрепляется в традициях. Текст культуры обладает способностью сохранять память о своих ценностях. Культура представляет собой пространство коллективной ненаследуемой памяти, т.е. надиндивидуальный механизм сохранения, трансляции и актуализации самых разнообразных текстов. Культурные ценности являются универсальными источниками ценной для человечества информации, «запечатлевают его поиск смысла жизни и законов бытия» [12, с. 22].

Надежность передачи культурного опыта возрастает при использовании потенциала искусства, религиозных систем и другого, сохраняющих устойчивость во времени. Одной из причин устойчивости данной системы считаются «сложные, тонкие связи, за счет которых достигается глубина эмоционального воздействия» [4, с. 437].

Всякий преобразованный текст культуры является новым лишь на фоне предшествующего, он всегда связан диалогическими отношениями с культурной традицией и хранит в себе память о ней. Новые сообщения порождаются в результате взаимного перевода текстов с одного семиотического языка на другой, отсутствие однозначного соответствия между которыми и позволяет рассматривать данный процесс как творческий. Примером творческой способности памяти может служить память художественной культуры, воплощенная в том числе и в культурных ценностях.

Литература

1. Бердяев Н.А. Философия неравенства. – М.: ИМА-пресс, 1990. – 288 с.
2. Библер В.С. От наукоучения – к логике культуры: два философских введения в двадцать первый век. – М.: Политиздат, 1991. – 412 с.
3. Гуревич П.С. Культурология и философия культуры // Личность. Культура. Общество. – М., 2004. – Вып. 3. – С. 68–83.
4. Дриккер А.С. Эволюционный прогноз: пульсация народонаселения // Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. – М., 2002. – С. 429–446.
5. Иконникова С.Н. П.А. Сорокин о динамике культуры // История культурологических теорий. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – С. 200–224.
6. Абсалямов М.Б. Культурология: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2003. – 50 с.
7. Культурология: учеб. пособие / М.Б. Абсалямов [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 344 с.
8. История и типология русской культуры: Семиотика и типология культуры / сост. Л.Н. Киселева, М.Ю. Лотман. – СПб., 2002. – 768 с.

9. Милюков П.Н. Интеллигенция и историческая традиция // Вопросы философии. – 1991. – № 1. – С. 106–159.
10. Соколов В.Э. Понятие, сущность и основные функции культуры: учеб. пособие. – Л., 1989. – 83 с.
11. Уайт Лесли. Культурологическая интерпретация человеческого поведения против психологической // Наука о культуре. – М.: РОССПЭН, 2004. – 960 с.
12. Шулепова Э.А. Историческая память в контексте культурного наследия // Культура памяти: сб. науч. ст. – М., 2003. – С. 11–26.



УДК 947.086

Е.Л. Зберовская

**СПЕЦПОСЕЛЕНЦЫ ИЗ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ (1945 г. – начало 1960-х гг.):
ПРОЦЕСС СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ АДАПТАЦИИ**

В статье рассматривается пребывание депортированных семей из Западной Украины на спецпоселении в одном из сибирских регионов – Красноярском крае: их размещение, сферы трудового «использования», организация быта. Отмечается специфика выселенцев, которых власть рассматривала изначально как «неблагонадежных». Пребывание на спецпоселении принципиально не изменило их взаимное восприятие. Процесс адаптации затронул только внешние формы существования спецпоселенцев, но мало отразился на их мировоззрении, сохранившем прежние ценностные установки.

Ключевые слова: депортация, спецпоселение, проведение социалистических преобразований, адаптация, реабилитация, внутриэтническая консолидация.

E.L. Zberovskaya

**SPECIAL SETTLERS FROM THE WESTERN UKRAINE IN THE KRASNOYARSK TERRITORY
(1945 – the beginning of 1960): THE PROCESS OF SOCIOCULTURAL ADAPTATION**

The stay of the families deported from the Western Ukraine on the banishment in one of the Siberian regions – Krasnoyarsk territory: their accommodation, spheres of the labour “use”, everyday life organization are considered in the article. The specificity of the evicted people who were initially considered by the authorities to be “unreliable” is noted. The staying on the banishment didn’t principally change their mutual perceiving. The adaptation process affected only external forms of special settler existence, but didn’t affect their outlook that saved the original value sets.

Key words: deportation, banishment, realization of socialistic transformations, adaptation, rehabilitation, intra-ethnic consolidation.

В 1940–1950-е гг. в ходе массовых депортаций в Сибирь на спецпоселение было направлено около 1 млн чел. Четвертая часть многочисленных «спецконтингентов» оказалась на новом месте жительства в Красноярском крае. Принудительному выселению подвергались разные социальные группы, «неблагонадежные» в социально-политическом или этническом отношении (поляки, советские немцы, финны, калмыки, крымские татары, семьи «оуновцев», «кулаков из Литвы» и т.д.). Причины выселения, определение «правового» статуса, адаптация и другие вопросы, связанные с депортациями, стали предметом активного изучения в постсоветской науке. За последние десятилетия усилиями отечественных и зарубежных исследователей здесь были достигнуты определенные успехи. Однако ряд тем, в силу разных причин, оказался менее изученным. В этом ряду находится и изучение ссылки спецпоселенцев из Западной Украины в послевоенный период.

Пребывание депортированных групп на спецпоселении определялось нормативной базой, сформированной указами советских органов и ведомственными распоряжениями НКВД/МВД СССР. Потому в целом система спецпоселений в стране действовала в рамках единого «правового» поля. Вместе с тем жизнедеятельность отдельных «спецконтингентов» имела небольшую специфику. Она определялась несколькими факторами: социокультурными характеристиками депортированных групп (например,

конфессиональная и языковая принадлежность, устойчивость внутризотических связей и др.), степенью социальной «опасности», которая определялась органами НКВД/МВД при выселении. Высланные семьи «оуновцев» и «кулаков» из Западной Украины относились к числу «неблагонадежных» контингентов.

Предвоенная ссылка (1940 г.) с вновь присоединенных земель Западной Украины была преимущественно «польской». Она достаточно подробно исследована в работах В.С. Парсадановой, А.Э. Гурьянова, Н.Ф. Бугая и др. Большая часть переселенцев – польских «осадников» и «беженцев» – оказалась в Сибири, в т.ч. 17 тыс. в Красноярском крае. Еще 3300 чел. ссыльнопоселенцев (семьи участников украинских и польских националистических организаций) прибыли в край уже в июле 1941 г. [1, с. 369]. Вскоре после начала Великой Отечественной войны Польша стала союзницей СССР по антигитлеровской коалиции. Всем польским гражданам была объявлена амнистия и в 1944–1945 гг. большинство из них выехало на освобожденные территории своей страны.

Новые депортации из западных областей СССР проходили в 1944 – начале 1950-х гг. На территории Западной Украины организация украинских националистов (ОУН) оказывала ощутимое сопротивление советской власти еще в годы войны при освобождении территорий, а в 1945–1953 гг. ими было совершено более 14000 террористических и диверсионных актов [2, с. 211]. В 1944–1952 гг. проходила депортация семей членов ОУН. На спецпоселение отправлялись семьи тех, кто активно противодействовал установлению новой власти: осужденных, убитых, находящихся на нелегальном положении националистов, бандитов. Советское правительство стремилось таким образом изолировать враждебную часть населения Западной Украины, лишиться антисоветские организации их социальной и во многом материальной базы (подобные действия предпринимались и в отношении семей «антисоветских элементов» в Прибалтике, Западной Белоруссии). В январе 1951 г. в Красноярский край на вечное поселение направлялись семьи «кулаков» из восьми западных областей Украины (1,5 тыс. чел.) [3, с. 212].

Процедура выселения семей «оуновцев» несколько отличалась от предыдущих операций депортации. Например, немцы, финны, калмыки направлялись на поселение согласно нормативному акту, принятому в отношении всех представителей данной национальности, имели право взять с собой имущество (хотя в реальности это не всегда было возможно сделать). В отношении семей «оуновцев» также выходили ведомственные или правительственные постановления (приказ НКВД от 31 марта 1944 г., Постановления Совета Министров СССР от 10 сентября 1947 г. и от 4 октября 1948 г.), но применительно к каждой семье составлялось заключение районных отделов внутренних дел о необходимости выселения, которое затем рассматривали вышестоящие структуры ведомства. В итоге основанием для отправки на спецпоселение являлось постановление, утвержденное НКВД СССР, где были указаны район и срок поселения (в каждом случае он был свой). Имущество ссыльных людей подлежало конфискации.

В послевоенный период большинство семей членов ОУН направляли в Сибирь. В 1951 г. здесь находилось 76222 чел., или 53,9 % из числа высланных [4, с.139–140]. В Красноярский край они прибывали неравномерно. В первую волну депортации 1944 г. прибыло 2113 чел. Основной приток переселенцев пришелся на конец 1940-х гг.: в 1949 г. их насчитывалось 5385 чел, в 1953 г. – 13860 чел. В Сибирь на поселение отправились преимущественно женщины и дети, мужчины составляли только четвертую часть переселенцев [3, с. 165, 5]. По национальному составу большинство «оуновцев» были украинцами. Их уровень образования был невысоким – большая часть оказалась малограмотной, а четверть вообще не умела читать и писать [3, с. 178].

Большинство семей разместили в колхозах и совхозах края. В 1952 г. они были расселены в 37 районах, находились под надзором 127 спецкомендатур. Люди направлялись на лесоразработки, сельскохозяйственные работы. Более 500 чел. трудилось на красноярских заводах, свыше 200 чел. – на горнодобывающих предприятиях г. Черногорска, равно как и те «оуновцы», которые находились в ведении Норильского УНКВД [6]. Вышеуказанные сферы трудоустройства были типичными для спецпоселенцев, определялись потребностями экономического развития сибирского региона.

В Сибири условия жизни депортированных из Украины семей мало чем отличались от положения остальных спецпоселенческих групп. Им предстояло пройти суровую адаптацию на новом месте жительства. Прибывшим приходилось осваивать новые профессии, связанные с заготовкой леса, добычей угля и т.д., привыкать к труду в новых климатических и природных условиях, взаимодействовать в интернациональных коллективах. Потому вполне объяснимо обстоятельство, на которое указывает исследовательница Т.В. Гуршоева: «...спецпоселенцев не ставили на основные работы, а применяли их труд на второстепенных, сезонных работах, где был плохо поставлен учет и практически не применялась механизация» [7, с. 23].

Серьезной проблемой в послевоенный период оставалось рациональное использование труда прибывшей рабочей силы. Не все переселенцы были обеспечены работой, некоторые вынуждены были ходить на лесозаготовки за 20 км от места проживания. В результате плохой организации на ряде предприятий лесной и добывающей отрасли производительность труда спецпоселенцев была очень низкая, большинство из них норм выработки первоначально не выполняли. Следовательно, и заработки были очень маленькие [8]. В архивных документах отложились и свидетельства злоупотреблений со стороны руководства леспромхозов: задержка выплаты заработной платы, лишение премий или выходных. Ситуацию с трудоустройством контролировало отвечающее за спецпоселенцев ведомство – МВД. Начальник краевого управления внутренних дел признавал, что положение с отсутствием нормальных условий труда и быта спецпоселенцев «тяжелое», требующее постоянного контроля со стороны властей [9]. По свидетельствам самих бывших спецпоселенцев из Западной Украины, часть переселенцев достаточно быстро нашла применение имеющимся трудовым навыкам – некоторые из них трудились портными в швейных мастерских, а те, кто попали в колхозы и совхозы, работали по своим прежним специальностям.

Прибывшие в Сибирь семьи из Западной Украины, как и представители других спецпоселенческих групп, сталкивались с серьезными бытовыми проблемами: дефицитом жилья, голодом, отсутствием теплой одежды и обуви. Неустроенность быта депортированных усугубляли общие для страны тяготы послевоенного времени, а растущий поток спецпоселенцев обострял существующие жилищно-бытовые проблемы.

Следует отметить, что, получая информацию о прибытии «спецконтингентов», местные руководители проводили подготовительные мероприятия для приема переселенцев, но часто не успевали должным образом выполнить распоряжение центра. В результате людей расселяли в малопригодные для жизни помещения, которые приходилось обустраивать новоселам. Особенно остро жилищная проблема проявлялась в лесопромышленных предприятиях. В докладной записке о выполнении постановления бюро Крайкома ВКП (б) от 18 мая 1948 г. «О расселении и устройстве спецпереселенцев на предприятиях лесной промышленности», указывается, что на предприятиях треста «Красхимлес» семьи спецпоселенцев размещены в общих бараках, клубах, амбарах, отмечается и неудовлетворительная организация снабжения продовольственных товаров и неорганизованное санитарно-медицинское обслуживание [10]. Вместе с тем местные власти по мере своих возможностей создавали приемлемые жилищно-бытовые условия. Например, бывшие спецпоселенцы-«оуновцы», прибывшие в Бириллусский район Красноярского края, вспоминали, что «жили неплохо», в своём доме, «мебель вся была самодельной, была корова», некоторые выселенцы, оказавшиеся в Дудинке, получили место в общежитии.

Условия жизни спецпоселенческих семей менялись медленно. Это зависело не только от распоряжений центральной и деятельности местной власти, но и от ряда других обстоятельств, к числу которых можно отнести приспособление к суровому климату, общий невысокий уровень жизни населения. Сами сибиряки отмечали, что большой разницы между ними и спецпоселенцами не было – в трудное послевоенное время все жили бедно.

Все прибывшие на спецпоселение группы находились под надзором спецкомендатур. Во второй половине 1940-х гг. в Красноярском крае их количество постоянно росло из-за поступления новых переселенцев, а география пребывания расширялась. Если в апреле 1944 г. насчитывалось 57 спецкомендатур, то в январе 1949 г. их было уже 151, а еще через три года – 191 [6]. Эти подразделения НКВД/МВД отвечали за расселение, трудоустройство, обустройство переселенцев, часто указывали местным руководителям на плохую организацию труда и быта переселенцев. Коменданты следили и за моральным состоянием и настроениями депортированных. Контроль осуществлялся разным способом: спецпоселенец не мог без разрешения коменданта покинуть место поселения и обязан был ежемесячно отмечаться в комендатуре, создавались группы содействия из местного населения, которые должны были информировать коменданта о возможных побегах переселенцев. Сами переселенцы были организованы в «десятидворки», где старший нес персональную ответственность за своих товарищей.

Высланные находились под особым вниманием комендатур. Как показывает статистика, переселенцы из Западной Украины чаще других бежали из мест поселения, демонстрируя, таким образом, протест против ссылки. Удельный вес находившихся в бегах спецпоселенцев-«оуновцев» по отношению к общей численности контингента составлял 4,4 % [3, с. 190]. У других спецпоселенческих групп он был ниже. В Красноярский край направляли «оуновцев», которые бежали ранее из мест поселения, но были задержаны сотрудниками МВД [11]. Борьба с побегами в конце 1940-х гг. стала едва ли не основной задачей комендантов и их помощников, была одной из причин увеличения их численности. Одновременно ужесточили наказание за побеги. По Указу Президиума Верховного Совета от 26 ноября 1948 г.

самовольный побег из мест поселения карался 20 годами каторжных работ. Мера возымела действие – в 1949 г. со спецпоселения ссыльные бежали уже в 4 раза меньше, чем в 1948 г.

Окончательное прикрепление спецпоселенцев-«оуновцев» к местам поселения произошло в апреле 1950 г., когда Совет Министров СССР принял постановление об отмене для них сроков поселения. Указывалось, что они отправлены на спецпоселение навечно [4, с. 139].

Официальное закрепление украинских семей в Сибири не означало для них полного принятие местного социума. Прожив 3–5 лет на поселении, они приспосабливались к природным условиям, осваивали новые профессии. Отмечалось их добросовестное отношение к труду. За это время люди проходили климатическую и трудовую адаптацию. Однако говорить о полной адаптации переселенцев не представляется возможным. Несмотря на определение «на вечное поселение», они, как и многие другие спецпоселенцы, хотели вернуться на родину.

Для переселенцев из западных областей была характерна внутриэтническая сплоченность, стремление к сохранению культурных и религиозных ценностей. Мы располагаем лишь косвенными свидетельствами групповой консолидации. Они находят отражение в источниках разного рода: воспоминаниях бывших спецпоселенцев и местных жителей, отчетах местных руководителей, где в том числе упоминается и морально-психологическое состояние депортированных, свидетельствах представителей надзорных органов (докладные записки, распоряжения органов МВД).

В условиях спецпоселения, дисперсного размещения переселенцев сохранение внутриэтнической консолидации представлялось весьма проблематичным. Большую роль в поддержании национального языка и культуры стала играть семья. Носителем этнокультурных ценностей, как правило, выступало старшее поколение. Среди небольшого количества личных вещей, которые выселенцы могли взять с собой, взрослые брали Библию, иконки, рушники. Они бережно хранились в Сибири. Бывшая спецпоселенка Н.Т. Томашевская, высланная в 1944 г. из Ровенской области, вспоминает, что даже в новых этнокультурных условиях ее родные старались исполнять дома религиозные обряды, а икона, привезенная из Украины, до сих пор занимает почетное место в доме [12].

Религия стала наиболее приемлемой и распространенной формой этнического самосознания. В 1950-х гг. для переселенцев из Западной Украины исполнение религиозных обрядов (несмотря на запреты властей) воспринималось как способ национальной консолидации. В июне 1955 г. секретарь Норильского горкома КПСС сообщал, что отправление украинцами обрядов принимает форму массовых национальных действий: похороны погибшего в результате несчастного случая уроженца Тернопольской области превратились в процессию из полутора тысяч человек с духовым оркестром и приглашенными ксендзами. На венчании украинца Мартынюк собралось 200 чел., проводил его ксендз. Автор докладной записки отмечал «слаженность» и «быстроту», с которой верующие украинцы реагировали на все события, происходившие в их среде [13]. Значительная роль в консолидации украинцев принадлежала священникам католического и греко-католического вероисповедания, недавно освободившимся из заключения и поддерживавшим (в том числе через отправление обрядов) внутриэтнические связи.

В мировоззрении выселенцев из Западной Украины сохранилось неприятие существующего политического режима. Сотрудники комендатур констатировали, что среди «оуновцев» и спецпоселенцев из Прибалтики хуже, чем среди другого контингента, шла вербовка агентов [14]. К тому же в их среде существовало наибольшее количество подпольных антисоветских организаций и групп, возникших в местах поселений. Среди них не было коммунистов и комсомольцев, что снижало возможность идеологического воздействия. В письмах к родственникам во второй половине 1950-х гг. они критично писали о том, что живут в условиях несвободы. Местные жители вспоминали об отсутствии у украинцев интереса к политическим процессам, нежелании принимать в них участие.

Начавшийся после смерти Сталина демонтаж спецпоселенческой системы затронул семьи «оуновцев» позже, чем другие «спецконтингенты». Первыми со спецучета в 1953 г. снимались бывшие «кулаки», местные немцы, затем освобождались спецпоселенцы-коммунисты. В 1954 г. спецпоселенческий статус сняли с участников войны, орденосносцев, инвалидов, женщин, вступивших в брак с местными жителями. Несмотря на активизировавшийся процесс освобождения, в 1957 г. в Красноярском крае на спецпоселении оставалось еще 3224 «оуновца» и 111 «кулаков» из западных областей УССР. По численности «оуновцы» уступали только депортированным из Литовской ССР (16978 чел.) [15]. В конце 1950-х гг. их освобождение пошло быстрее. Юридическим основанием для этого служили решения Президиума Верховного совета СССР и Советов Министров тех республик, откуда проводилось выселение, определение судов, заключение УВД. Контингент «оуновцы» прекратил существование в начале 1960-х гг. Бывшие спецпоселенцы не были полностью восстановлены в правах. Они не могли требовать возмещения

конфискованного при выселении имущества, вопрос об их возвращении решали республиканские органы власти. Тем не менее большинство спецпоселенцев-«оуновцев», получив освобождение, стремилось выехать на родину.

Жизнь спецпоселенцев в Сибири предполагала адаптацию к новым условиям, постепенное включение их в местный социум. Значительная часть депортированных семей приспосабливалась к суровым климатическим условиям, постепенно включалась в производственный процесс, обустроивала быт. Однако полной социокультурной адаптации не происходило. Для семей, высланных из Западной Украины, это было характерно в наибольшей степени. Обозначившееся несоответствие внутреннего самосознания и внешних форм приспособления свидетельствовало о сохраняющейся этнической доминанте в мировосприятии спецпоселенцев. В ходе климатической, производственной языковой адаптации расширились возможности социализации, но нивелировки этнических констант не произошло. В условиях ссылки они демонстрировали формы внутриэтнической консолидации, неприятие существующего режима. Для некоторых представителей «контингента» антисоветские настроения являлись проявлением внутриэтнической консолидации. Нелояльность первоначально проявлялась в бегстве из мест вселения, затем в публичном отпавлении религиозных обрядов. Для надзирающих органов спецпоселенцы-«оуновцы» за время ссылки не стали «благонадежными». Их освобождение от спецпоселения затянулось до начала 1960-х гг.

Литература

1. Гурьянов А.Э. Польские спецпереселенцы в Сибири (1940–1941 гг.) // *Сибирь в истории и культуре польского народа*. – М., 2002. – С. 368–375.
2. Полиция и милиция России: страницы истории /сост. А.В. Борисов, А.Н. Дугин. – М., 1995. – 318 с.
3. Земсков В.Н. Спецпоселенцы в СССР. 1930–1960. – М.: Наука, 2003. – 300 с.
4. Бугай Н.Ф. Народы Украины в «особой папке Сталина». – М.: Наука, 2006. – 271 с.
5. ГАРФ. Ф.Р. 9479. Оп.1. Д. 642. Л. 105.
6. ОСФИР ИЦ ГУВД КК. Сводная таблица о дислокации и расселении спецпоселенцев, ссыльных и высланных в Красноярском крае на 1.01.1952 г.
7. Гуршоева Т.В. Спецпоселенцы из Западной Украины в Иркутской области (1940-е – 1960-е годы): автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Иркутск, 2006. – 25 с.
8. ГАКК. Ф.Р. 1856. Оп. 2. Д. 9. Л. 135.
9. ГАКК. Ф.Р. 1386. Оп. 4. Д. 175. Л. 5–6.
10. ГАКК. П. 26. Оп. 20. Д. 37. Л. 27–29.
11. ОСФИР ИЦ ГУВД КК. Т. 3. Д. 1. Приказы начальника УМВД КК за 1948 г. Л. 33.
12. Материалы IX историко-правовой экспедиции: Томашевская Надежда Терентьевна (запись беседы в г. Енисейске Красноярского края // Личный архив автора. – 2013. – июль.
13. Докладная записка о ксендзах // www.memorial.krsk.ru/DOKUMENT/People/550623.htm (дата обращения 14.03.2009 г.).
14. ГАРФ. Ф.Р. 9479. Оп. 1. Д. 471. Л. 234.
15. ГАРФ. Ф.Р. 9479. Оп. 1. Д. 925. Л. 148.





ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 34.03

Р.Р. Акбашев

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНТЕРЕС В УСТАНОВЛЕНИИ ОГРАНИЧЕННОЙ ЮРИДИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В статье проанализировано соотношение государственных интересов в формах ограниченной юридической ответственности отдельных категорий субъектов. Автор акцентирует внимание на прямой зависимости случаев ограничения ответственности от осуществляемой государством политики.

Ключевые слова: юридическая ответственность, государственная политика, государство, деликтоспособность, правонарушение.

R.R. Akbashev

STATE INTEREST IN THE ESTABLISHING THE LIMITED LEGAL LIABILITY

The correlation of the state interests in the forms of the limited legal liability of the subject certain categories is analyzed in the article. The author accentuates the attention on the direct dependence of the liability limitation cases on the state-run policy.

Key words: legal liability, state policy, state, delict ability, law-breaking.

Введение. Представления о юридической ответственности, несмотря на свою длительную эволюцию, продолжают обогащаться новыми концептуальными подходами. Несмотря на то что основной упор в современности делается на изучении отдельных видов ответственности, ограниченная юридическая ответственность не получила должного теоретического осмысления, вследствие чего пробел в общей правовой теории принялись восполнять отраслевые исследования. В результате в юриспруденции не сложилось единого понимания данного правового явления. Затрагивая вопросы ограниченной юридической ответственности, учёные акцентируют внимание, прежде всего, на трудовом и гражданском праве. Исследования в указанных отраслях законодательного регулирования развиваются гораздо динамичнее, чем в общей правовой теории. Однако даже на уровне этих внешне близких отраслей права не наблюдается единообразного подхода к пониманию ограниченной ответственности и её обоснованному внедрению в практику соответствующих правоотношений.

Цель исследований. Определение и обоснование государственных интересов в установлении случаев ограниченной юридической ответственности.

Задачи исследований. Установить соотношение между государственными интересами и фактами наступления ограниченной юридической ответственности.

Материалы и методы исследований. Методологическая основа рассмотрения субъективных проблем ограниченной ответственности базируется на методах системного, структурно-функционального и институционального анализа. В статье ограниченная юридическая ответственность рассмотрена как сложное и неоднозначное социальное явление, тесно связанное с экономическим пространством, политической сферой общественной жизни.

Результаты исследований и их обсуждение. Следуя общетеоретическим представлениям о юридической ответственности, без воли пострадавшего субъекта государство по общему правилу не вправе самостоятельно инициировать процесс по взысканию компенсации причинённого вреда, будь то договорные или внедоговорные обязательства. А в некоторых случаях применения неблагоприятных мер на правонарушителя закон вообще не предполагает государственного вмешательства, например, при использовании отдельных способов обеспечения исполнения обязательств, таких, как удержание, задаток, неустойка, расторжение предварительного договора и др. Однако можно ли применять подобную формулу к другим видам юридической ответственности? Является ли, к примеру, уголовная ответственность лишь правом конкретного потерпевшего или государства как гаранта правопорядка? Можно ли ставить вопрос о привлечении нарушителя к административной или финансовой ответственности на усмотрение государственных органов даже при наличии состава самого правонарушения?

Очевидно, что понимание юридической ответственности как особого рода обязательства не вписывается в общетеоретическое представление о её функциях, условиях и составе участников. Несмотря на то что юридическая ответственность не является обязательством гражданско-правового порядка, отдельные элементы гражданско-правовой модели ответственности можно выявить и в публично-правовых сферах. Например, в уголовно-процессуальном праве выделяют так называемые «преступления частного обвинения», уголовная ответственность за которые наступает только по инициативе потерпевшего [2, 9]. Без соответствующего заявления с его стороны юрисдикционные органы и должностные лица не имеют возможности применить к преступнику предусмотренные законом меры ответственности. При этом от пострадавшей стороны во многом зависит не только факт возбуждения уголовного дела, но и судьба самого процесса по определению степени вины и назначения наказания, поскольку действующее уголовно-процессуальное законодательство допускает прекращение производства по подобному уголовному делу в связи с примирением с потерпевшим [10, ст. 25].

Аналогичное средство снятия реализации юридической ответственности наблюдается в области большинства дел, вытекающих из гражданских правоотношений. Истец вправе до момента вынесения судебного решения отозвать своё исковое заявление, тем самым исключив возможность наложения негативных мер на правонарушителя, при этом действующее гражданско-процессуальное законодательство не требует обоснования такого отзыва, в отличие от уголовно-процессуального закона. При этом в процессуальном праве постулируется запрет на рассмотрение тождественных дел, что означает лишь однократность возможности потерпевшего на использование подобного механизма в реализации своего права на привлечение нарушителя к ответственности. Вместе с тем в рамках гражданских правоотношений не стоит забывать, что судебный способ является лишь одним из способов защиты нарушенного права. Применительно же к публично-правовой сфере вариантов привлечения виновного лица к юридической ответственности наблюдается достаточно мало, что объясняется в целом характером такого рода правоотношений. Нарушение государственного интереса требует надлежащей квалификации и оценки только на государственном уровне.

Также трудно судить о праввосстановительном характере ограниченной гражданско-правовой ответственности, если нанесённый вред возмещается в минимальном объёме или не возмещается вовсе. Например, в соответствии со ст. 547 ГК РФ энергоснабжающая организация компенсирует исключительно реальный ущерб и лишь в случаях, когда доказана её вина в нарушении порядка исполнения договорного обязательства, хотя общая аксиома гражданского законодательства гласит, что субъект предпринимательской деятельности при возникновении оснований полагать о нарушении им договорных обязательств всегда считается виновным до тех пор, пока не докажет обратное [5]. В сравнении с аналогичной ситуацией, но с участием обычного участника предпринимательской деятельности, указанные изъятия из постулируемых принципов полного возмещения вреда и презумпции виновности отсутствуют, что можно расценить как явный конфликт правовых норм внутри системы гражданского законодательства. Вместе с тем действие специальной нормы имеет преимущество перед содержанием правовой нормы общего характера, в силу чего кажущаяся юридическая конкуренция в случаях ограниченной гражданско-правовой ответственности теряет свою остроту. Но, насколько обоснована формулировка данного исключения из общих принципов гражданского права? Каковы причины такого подхода законодателя к ответственности отдельных субъектов хозяйственной деятельности?

В действительности при ответе на данные вопросы легко выявляется государственный интерес в поддержке отдельных субъектов предпринимательской деятельности. В частности, в Российской Федерации подавляющее большинство энергоснабжающих организаций имеют в уставном капитале долю государственного участия либо вовсе принадлежат государству, а в многие объекты энергетической инфраструктуры и, собственно, сами энергоресурсы являются исключительной государственной собственностью. Следует учесть также тот факт, что данная сфера предпринимательской деятельности носит значимый в социально-экономическом плане характер и в силу указанных особенностей сильно монополизирована [1, 6]. Вполне очевидным становится желание государства оградить собственные монополистические организации от негативного воздействия мер юридической ответственности, которые при полном соблюдении общих принципов права могут оказаться в крайне невыгодном положении. Безусловно, как любому учредителю хозяйствующего субъекта, государству приходится пресекать возможные риски предпринимательской деятельности всеми доступными ему средствами, одним из которых выступает инструмент законодательного ограничения юридической ответственности, что сочетается в целом с иммунитетом всего государства по несению ответственности [3, 7].

Аналогичным образом объясняется ограниченная гражданско-правовая ответственность транспортных организаций, многие из которых также имеют долю государственного участия или выступают естественными монополистами в сфере оказания услуг по перевозке. Учитывая уровень сервиса в данной области, применение принципа полного возмещения вреда обернулось бы скоротечным банкротством для подобных компаний. При этом следует учесть, что даже процедура принудительной ликвидации естественных монопо-

листов на основании банкротства имеет специальный правовой режим, направленный на предотвращение их ликвидации всеми доступными государству средствами и способами.

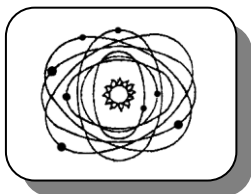
Однако случаи ограниченной ответственности наблюдаются не только в сфере непосредственного государственного участия в предпринимательской деятельности. Публичная власть также позволяет ограждать интересы других хозяйствующих субъектов в сферах, в которых они наименее защищены по вполне естественным причинам. К таковым следует отнести субъекты сельскохозяйственной деятельности, банковские организации, страховые компании, средства массовой информации, организации связи. Внимание государства к их юридической ответственности продиктовано повышенной для общества потенциальной опасностью деятельности, которую осуществляют указанные категории юридических лиц. Поэтому к ним используются особые меры, направленные на поддержание финансовой стабильности и предупреждение кризисного состояния, которое негативно скажется, прежде всего, на их клиентской базе, а в последующем и на государстве, контролирующем порядок их образования и осуществления ими своей деятельности [4, 8].

Заключение. В отличие от полной юридической ответственности, ограниченная всегда сопровождается государственным вмешательством в действие общих правовых принципов. В обычных условиях в силу наличия у участника правоотношения властного элемента юридическая ответственность может быть применена им без участия государственных органов, что позволяет использовать в качестве юрисдикционного механизма некоторые негосударственные институты. Однако процедура применения ограниченной юридической ответственности поставлена в зависимость от обязательного участия государства как субъекта, напрямую заинтересованного в ограждении интересов соответствующего правонарушителя.

Государство, определяя сущность и назначение принципов права, должно соблюдать формально-юридическое условие по закреплению возможности изъятия из соответствующего принципа в законодательном порядке в целях обоснования ограниченной юридической ответственности. Это возможно в двух формах – общего характера, когда постулируемый законом принцип может содержать любые изъятия, зафиксированные в том же законодательном акте, либо специального характера, когда исключение из его действия может содержаться в разных нормативно-правовых актах, но при этом сопровождаться соблюдением заранее установленных критериев. Руководствуясь данным положением, мы предлагаем легализовать в законодательном порядке возможность лимитирования пределов применения ответственности к отдельным категориям субъектов права в силу их принадлежности государству либо повышенным интересом государства в деятельности, осуществляемой данными лицами.

Литература

1. *Андреева Л.В.* О совершенствовании законодательства о естественных монополиях в интересах потребителей (общие вопросы) // *Предпринимательское право.* – 2010. – № 2. – С. 18–20.
2. *Белевский Р.А.* Особенности судебного разбирательства по делам частного обвинения // *Мировой судья.* – 2011. – № 7. – С. 22–24.
3. *Гарипов Р.Ф.* Деликтоспособность как правовая категория: автореф. .. дис. ... канд. юрид. наук. – Казань, 2010. – 27 с.
4. *Гарипов Р.Ф.* Правовые признаки деликтоспособности физических лиц // *Пробелы в российском законодательстве.* – 2009. – № 3. – С. 187–190.
5. *Груздев В.В.* О проблеме гражданско-правовой вины // *Законы России: опыт, анализ, практика.* – 2010. – № 10. – С. 36–42.
6. *Ерина Е.Н.* Формы и методы административно-правового регулирования деятельности субъектов естественных монополий в топливно-энергетическом комплексе // *Реформы и право.* – 2009. – № 1. – С. 38–45.
7. *Зазнаев О.И.* Атипичные президентские и полупрезидентские системы // *Ученые записки Казанского университета.* – 2005. – Т. 147. – № 1. – С. 54–69.
8. *Зазнаев О.И.* Измерение президентской власти // *Ученые записки Казанского университета.* – 2005. – Т. 147. – № 1. – С. 4–21.
9. *Новиков М.* Перспективы развития дел частного обвинения по законодательству России // *Мировой судья.* – 2010. – № 4. – С. 20–21.
10. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174–ФЗ // *Собрание законодательства Российской Федерации.* – 2001. – № 52. – Ст. 4921.



УДК 159.923

И.Н. Круглова, В.Ю. Колмаков

АРХЕОЛОГИЯ СУДЬБЫ И СОБЫТИЕ МАТЕРЕУБИЙСТВА В ТЕОГОНИИ ГЕСИОДА: ГЕНЕЗИСНАЯ МОДЕЛЬ АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В статье определяются два подхода к понятию антропологической реальности – «классический» и «барочный», прообразами которых являются два типа мифологии – гомеровская и гесиодовская. На основе анализа теогонии Гесиода вскрывается значение божеств судьбы и фигуры материнского в становлении генезисной модели бытия.

Ключевые слова: антропологическая реальность, космогенез, теокосмогенез, Гомер, Гесиод, греческая мифология, судьба, матереубийство.

I.N. Kruglova, V.U. Kolmakov

FATE ARCHAEOLOGY AND MATRICIDE EVENT IN HESIOD'S THEOGONY: GENESIS MODEL OF ANTHROPOLOGICAL REALITY

Two approaches to the concept of the anthropological reality – the "classic" and "Baroque", the prototypes of which are two types of mythology – Homeric mythology and Hesiod's mythology are defined in the article. Based on the analysis of Hesiod's theogony the meaning of fate deities and maternal figures in the development of genesis being model is revealed.

Key words: anthropological reality cosmogenesis, theocosmogenesis, Homer, Hesiod, Greek mythology, fate, matricide.

Если под определением содержания понятия «антропологическая реальность» подразумевать ответ на вопрос «Что есть сущность человеческого?» в контексте антропогенеза, то в западноевропейской интеллектуальной культуре можно найти, как минимум, два основных «видения» в решении этой проблемы – так называемые *классическое* и *барочное*. На сегодняшний день в различной исследовательской литературе преобладает последнее. Его особенностью является то, что мы пытаемся осмыслить «*время начала*» – точку, с которой все началось, а это значит, что мы пытаемся присвоить то, что *дает нам вообще всякую возможность присвоения*. В противовес классическому для барочного видения «человеческого» характерно восприятие его как сложного, неоднородного, нестабильного, гетерогенного образования, не имеющего простых форм интерпретации, в котором фрагментарное и антиномичное истолкование антропологической реальности доминирует над восприятием ее как целостности, безусловно, порождая ощущения беспокойства.

Классическое и барочное «видения» антропологической реальности в свою очередь соответствуют двум основным типам мировосприятия, изначально выраженным в двух качественно внешне противоположных друг другу мифологиях: мифологии *пребывающих* вещей, охватывающей статику бытия и его структуру, и мифологии *становящихся* вещей, охватывающей динамику бытия и его генезис. Относительно греческой культуры первый вид мифологии связывают с олимпийско-героическим мифом Гомера, обычно рассматриваемым как мифология по преимуществу, а второй вид относят к хтонизирующему мифу Гесиода, как правило, трактуемого мировоззренчески более развитой формой сознания, предваряющей «открытие» исторического времени и философское умозрение греков.

Однако само это размежевание двух видов мифологии укоренено в том, что исследовательская традиция культурной антропологии называет «первомифом», «мировым мифом», или «основным мифом», схематическая реконструкция которого поддается анализу «на материале практически всех архаических куль-

тур» [5, с. 54]. Основной миф представляет собой не что иное, как первообразную модель космогенеза, тождественную генезисной сущности первожертвы: мир – это следствие «священного брака» Отца-Неба и Матери-Земли, бинарное единство которых имеет тенденцию к самоопределению и взаимной экспансии, складываясь в две оппонирующие линии мифотворчества. У Неба и Земли противоположные друг другу функциональные и ценностные маркировки. Небо – пространственный верх, обитель света и разумного порядка, царство богов в их свободно-блаженном существовании; здесь вещи избалованы в своей тайне, освещены дневным светом, обретают стационарную законченность и структурную определенность. Земля – воплощение жертвы, стихия темного, иррационального начала, где обитают духи-демоны – носители рока. Вещи здесь скрыты во тьме плодоносящей Земли, «текут и прорастают в своей многозначности и становящейся незавершенности» [5, с. 55]. Соответственно обозначенной оппозиции Гомер и Гесиод, являясь выдающимися мифотворцами архаической Греции, выразили различные мировоззренческие модели в понимании истоков и сущности бытия. В то же время изначальное разделение бытия на Небо и Землю осмыслялось в древнегреческой мифологии как нечто неизбежное, как Судьба – некий закон, предписанный всему существу, включая богов. Поэтому человек, прежде всего, дитя Судьбы – полновластной, но и не отменяющей человеческого разума и воли – в этом продуктивном противоречии сосредоточена духовная и интеллектуальная жизнь греческой культуры.

Опираясь на исследование отечественного философа А.В. Семушкина, каталогизируем основные моменты теокосмогоний Гомера и Гесиода с тем, чтобы, *во-первых*, усвоить разницу между ними, как воплощающими собой прообразы «классического» и «барочного» видения антропологической реальности, *во-вторых*, отразить эту разницу в представлениях о судьбе, что в свою очередь даст возможность прояснить свойственное современному гуманитарному знанию барочное видение антропологической реальности.

Во-первых, олимпийско-героическая система мира, согласно А.В. Семушкину, построена на интуиции ставшего функционально-неразвивающегося космоса, в котором протекают изначальными заданными, принципиально обратимыми процессами. Здесь *пространство* берет на себя творческие функции становления и времени, являясь началом жизненной и смысловой активности: для эпического героя путь к бессмертию лежит только через Олимп – «этот пространственно-световой престол и жертвенник космоса, на котором власть времени замирает до нуля, становится жертвой пространства» [5].

В свою очередь космогоническая модель мира Гесиода в противовес эпическому космосу Гомера покоится на интуиции становящегося, имманентно развивающегося бытия, в котором господствуют непредзаданные, а значит, необратимые, процессы. В такой модели «космическая жизнь, – замечает Семушкин, – ориентирована во времени, постоянно обновляющем мир, пространство же входит в космогонический процесс в своем, обогащенном временем, выражении, в своей генезисно-органической («овремененной») ипостаси» [5, с. 88].

Во-вторых, в центре гомеровской модели мира – эпический герой, укротитель стихий и победитель чудовищ, цивилизатор рода человеческого, зачинатель и двигатель культурного прогресса. Но вот, что специфично для такого героя: он всегда самоутверждается в своем героическом деянии и никогда не жертвует собой в полном смысле этого слова. Героизм «просветителей бытия» наряду с их покровителем Зевсом представляет собой не что иное, как случай *завоевания*, более того, *преступления*, находящегося в том же кругу преступлений, начатых еще Небом-Ураном, который первым убил своего отца, в результате чего получил царское первенство.

Гесиод также, как и Гомер, не отрицает олимпийскую мифологию и считает Зевса-владыку учредителем и стражем мировой законности, блюстителем справедливости и порядка, защитником и благодетелем человечества. Однако в поисках основ сложившегося миропорядка Гесиод находит объяснение ему вне пределов героических сказаний, тяготея к естественно-природным интуициям бытия. Он напоминает, что жители Олимпа в теогонической перспективе предстают как «*младшие боги*», оказавшиеся сильнее, коварнее и искуснее в хитрости своих состарившихся отцов, силой отняв у них небесный престол и связанные с ним привилегии. В конечном итоге теогенезис восходит к вероломству Неба-Урана, узурпировавшему первородные права Матери-Земли и способствовавшему отрыванию олимпийского пантеона от своих хтонических корней, в результате чего «из младших по возрасту (генетически) они превратились в старших по значению (иерархически)» [5, с. 96].

Здесь наше внимание привлекают два момента, связанные с пониманием Гесиода природы движущих сил теогенеза и целей, которые последний преследует. Собственно речь можно начать с известного и достаточно часто цитируемого отрывка, в котором Гесиод пытается описать и обосновать мировое развитие:

"Прежде всего во вселенной Хаос зародился, а следом
Широкогрудая Гея, всеобщий приют безопасный,
Сумрачный Тартар, в земных залегающий недрах глубоких,
И, между вечными всеми богами прекраснейший, – Эрос.
Сладкоистомный, – у всех он богов и людей земнородных
Душу в груди покоряет и всех рассужденья лишает.
Черная Ночь и угрюмый Эреб родились из Хаоса.
Ночь же Эфир родила и сияющий День иль Гемеру:
Их зачала она в чреве, с Эребом в любви сочетавшись.
Гея же, прежде всего, родила себе равное ширью
Звездное Небо, Урана, чтоб точно покрыл ее всюду» [1, с. 196].

Вслед за А.В. Семушкиным, сразу укажем, что теогония Гесиода не знает иного творческого принципа, порождающего богов и космос, чем Эрос, «не знает иного другого механизма производства и продолжения жизни, чем совокупление; не знает другого пространственного образа зачатия и рождения, чем брачное ложе» [5, с. 96]. Так же, как и во фрейдовской концепции обоснования культуры, Эрос – главное действующее лицо, душа генезиса, мирообразующий творческий агент вселенской мистерии, в точности совпадающий с функциональным определением Эроса в «неудовольствии культурой»: он *объединяет* в единое целое равнодушные по отношению друг к другу объекты, антиномическое напряжение которых разворачивается в процесс становления мира.

Мы видим из приведенного выше отрывка: Эрос является древнейшим из божеств наряду с Хаосом, Геей и Тартаром – ровесником изначальных мировых потенциалов бытия. Однако напрашивается вопрос об источнике существования этих первородных сил, на что А.В. Семушкин дает следующий комментарий к гесиодовскому тексту: первичные космогонические инстанции остаются беспредпосылочными, то есть они не имеют родителей, любовь которых произвела бы их на свет, следовательно, им ничего не остается, как взять роль начала мирового генезиса на себя, и они порождают сыновей и дочерей по принципу, не совместимому с половым, – по принципу *автогенезиса*.

И точно так же, как и у Фрейда, в гесиодовской теогонии наряду с Эросом присутствует еще одна сила, способствующая восхождению от тьмы к свету, от Хаоса к Космосу. Оказывается, комментирует А.В. Семушкин, процесс богостановления в тексте Гесиода не останавливается на эротических мотивах, заявляя о более тонком и решающем факторе, по отношению к которому Эрос играет роль всего лишь вспомогательного начала – необходимого, но недостаточного для эволюционного совершенствования мира. Как бы высоко не оценивалась Гесиодом изнутри бытия идущая вегетативно-органическая энергия Эроса, все же самое большое, что она может обеспечить, – биологическую последовательность поколений богов и количественные показатели расширения сферы жизни. Однако источник качественного восхождения от низших состояний к высшим – к антропоморфным разумным существам – нужно искать вне эротической сферы.

Стоит присмотреться к богам, как сразу становится заметным, что все они, включая «высокоцарящего Зевса-Кронида», хотя и являются продуктами Эроса, стремятся не только любить: едва появившись на свет, они обнаруживают необычайную жажду самоутверждения, реализующуюся в борьбе за господствующее положение в космической иерархии через разрушение «бывшего», легитимируя новый порядок *обладания*. Развертывание теогенеза в конечном счете зависит от все более персонифицирующихся богов, при помощи своих интересов активно вмешивающихся в судьбы космического становления. «Можно сказать, – заключает А.В. Семушкин, – стремление к власти образует в теогенезе устойчивый и подавляющий детерминатив» [5, с. 100]. Начавшееся с Хаоса и движимое Эросом стихийное развитие космоса вытесняется сознательной и целеустремленной, агрессивно себя позиционирующей историей богов.

История богов выглядит всего лишь как борьба за престол, которая, как всякая распря, не обходится без заговоров и предательств, преступлений и крови. В итоге происходит кардинальная трансформация исходных онтологических и антропологических оснований: из внутренне необходимого, имманентного генезиса, управляемого и «великим Зевсом», Космос перерождается в иерархию разумно-волевых существ, управляемых «Зевсом-владыкой», теперь уже «родителем мужей и богов». И в этом плане Гесиод такой же зев-

сопоклонник, как и Гомер, принимающий и по-своему подтверждающий просвещенческий и цивилизаторский дух олимпийской мифологии.

В том же духе возвышенного пиетета в отношении к мирообразующей политике Зевса Гесиод повествует и о происхождении божеств судьбы, далеко непростая история которых является уникальной особенностью данной поэмы. Особенность состоит в том, что в рамках одного и того же текста для одних и тех же мифологических фигур даны две принципиально различные генеалогии, что, в свою очередь, по мнению В.П. Горана, свидетельствует о реальности и влиятельности таких представлений о судьбе в эпоху перехода от Мифа к Логосу [2, с. 238].

Итак, речь идет о происхождении Мойр («мойра» буквально – «часть», «доля»; участь, которую каждый получает при рождении). Согласно первой генеалогии:

«Ночь...

Мойр родила она также и Кер, беспощадно казнящих.

(Мойры – Клофо именуются, Лахесис, Атропос. Людям

Определяют они при рождении несчастье и счастье.)

Тяжко карают они и мужей, и богов за проступки,

И никогда не бывает, чтоб тяжкий их гнев прекратился

Раньше, чем полностью всякий виновный отплату получит» [1, с. 198].

Обратим внимание, Мойры являются на свет раньше всех олимпийских богов в качестве древнейших хтонических существ, вместе с «Мором ужасным», Смертью, Сном, «толпой Сновидений», Момом, Печалью, Гесперидами и Керами (Теогония, 211–215). Все это – порождения великой богини Ночи, воспользовавшейся своей автогенезисной мощью: «К мрачной богине на ложе никто не всходил перед этим» (Теогония, 213). Впервые устами Гесиода озвучены имена Мойр: Клото («Пряха»), Лахесис («Распределительница жребиев»), Атропос («Неотвратимая»). Оговаривается их основная функция – установление людской участи; причем эта функция оказывается весьма близкой Эриниям, так же, как и Мойры, не прекращающим свой гнев, пока не наступит расплата; подчеркивается распространение карающей инстанции не только на мужей, но и на богов: каждый бог, включая Зевса, должен оставаться при своей «мойре» [2, с. 237]. Таким образом, перед нами картина полного преобладания Судьбы над другими богами: «И наиболее убедительным подтверждением правомерности такого предположения, – считает В.П. Горан, – является... сам факт наличия у Гесиода второй генеалогии, согласно которой богини судьбы – дочери Фемиды от Зевса» [2].

Действительно, после того, как Зевс взял себе в жены океаниду Метиду-Премудрость, породив от нее Афину, второй супругой владыки стала титанида Фемида (богиня правосудия), которая родила Мойр вместе с Орами – *временами года* (Евномией – «Благозакономием», Дикой – «Правдой» и Иреной – «Миром»):

«Зевс же вторую Фемиду блестящую взял себе в жены,

И родила она Ор, – Евномию, Дику, Ирену

(Пышные нивы людей земнородных они охраняют),

Также и Мойр, наиболее почтенных всемудрым Кронидом.

Трое всего их: Клофо и Лахесис с Атропос. Смертным

Людям они посылают и доброе все, и плохое» [1, 215].

Мы видим, что в повествовании произошло, как минимум, четыре достаточно ощутимых сдвига. *В-первых*, хтоническая подоплека полностью устранена из данной генеалогии. *Во-вторых*, именно ее отсутствие ставит божеств судьбы в подчиненное положение верховному богу, Зевсу. *В-третьих*, материнская родословная от Фемиды означает законопослушность судьбоносных сил некоему незыблемому, разумно установленному порядку, легитимность которого от них уже не зависит, но нерушимость которого, в то же время подтверждается судьбоносными персонификациями, так как они выступают своего рода гарантами неотвратимости божественных установлений (недаром Кронид, как говорится в тексте, почитает их своим особым вниманием). Теперь Мойры субординированы Зевсу и являются его агентами в распределении жребиев для людей, в результате чего Зевса (вместе с Аполлоном) именуют Мойрагетом – «водителем судеб». Согласно Павсанию, это означает, что Бог «знает человеческие дела и все то, что назначили Мойры, и все, в чем они отказали» [3, с. 374]. *В-четвертых*, генеалогические окружения, в которых происходит рождение Мойр, разительно между собой контрастируют: в первом случае подчеркивается амбивалентность божеств судьбы (впрочем, характерная для всего хтонического генезиса, имеющего отношение и к рождению, и к смерти) с доминированием предопределенности к *смертности* (конечности) всего сущего, его подчиненно-

сти своему жребию, за которым стоит непроницаемая, не внятная разуму, но при этом обильно рождающая, всесильная Ночь – перворожденная Хаоса. Вторая генеалогия выгодно отличается от первой и показывает рождение Мойр в *соседстве* с обстановкой благостного совета Зевса с Землей и Ураном и появлением сестер Харит (рожденных Зевсу после сестер Мойр), олицетворявших собой милость, доброту и вечно-юное начало жизни. Да и сами судьбоносные персоны, находясь в родственной связи с Орами, еще раз подтверждают свою субординацию мировому порядку, управляемому с помощью справедливости, благозакония и правды, наглядно соотносённому с природным равновесием последовательной смены времен года.

На примере преобразованной в процессе повествования генеалогии божеств судьбы Гесиод формулирует преследуемую цель реализованной им мифотворческой истории мира – возвеличение Зевса как высшего субъекта судьбы, законодателя и распорядителя космоса. Поставленная цель достигается за счет *вытеснения хтонической родословной Мойр* – родословной, следы которой, действительно уходят в глубь веков – к мифологической трансформации минойской полифункциональной богини Матери.

Поскольку нас особенно интересует то, что скрыто за процессом гесиодовского означивания опыта судьбы, постольку попытаемся теперь увидеть не столь явный план теогонической перспективы. Возможно, как никакой другой текст «Происхождение богов» Гесиода дает понимание того, за что ведется борьба за власть? Оказывается, за право обладания *генезисной способностью рождать*, первоначально присущей только женскому хтоническому существу. В лице Геи-Матери-Земли женский принцип теогенеза, означающий детородную автаркию – произведение потомства без вмешательства мужского начала – в качестве протогенезисного субстрата играет *преобладающую роль в начальных фазах* космической эволюции. Однако все меняется по мере возрастания и утверждения как преимущественного в становлении мира принципа борьбы за власть.

Вначале Гея успешно преобладает над Ураном, затем женская и мужская ипостаси теогенеза выравниваются и, наконец, на уровне «младших богов» муже-отцовский принцип возрастает, возвышаясь над женским, окончательно лишая ее суверенных прав. Отныне материнский принцип превращается в условие-средство – побочно-вспомогательное звено истории космогенеза. В результате Зевс стремится завладеть всеми генезисными истоками мироздания с тем, чтобы пресечь все возможные способы существования иной реальности, независимой от его воли. Он это делает разными путями: к примеру, в теогонии *орфиков* проглатывает Эрос и тем самым идентифицирует себя с ним; у *Ферекида из Сироса* полностью переосмысливается космогоническое значение брака – аморфная женская стихия Хтония получает форму и качественную определенность, а также имя Геи, только тогда, когда Зевс «дал ей в дар землю» (ДК 7 В1) [6, с. 87].

Гесиод по-своему решает проблему возвышения мужского принципа. После того, как Зевс расправился с Титанами и блаженные боги предложили ему стать «царем и владыкой»:

«Сделалась первою Зевса супругой Метида-Премудрость;

Больше всего она знает меж всеми людьми и богами.

Но лишь пора ей пришла синеокою деву Афины

На свет родить, как хитро и искусно он ей ум затуманил

Льстивою речью Кронид и себе ее в чрево отправил...

Дабы ему сообщала она, что зло и что благо» [1, с. 214].

В греческой мифологии тема *заглатывания* (своих детей, жен, эротической ипостаси бытия) имеет особое значение: Уран пытался держать своих детей в утробе матери-Земли и был низвергнут, Крон сам проглатывал детей и держал их в собственном чреве и был низвергнут; осталось проглотить *Мать*, чтобы достичь абсолютного превосходства. Узнав от Геи и Урана, что его сын от Метиды лишит его власти, Зевс проглатывает беременную супругу. В результате Афина, рожденная из головы Зевса, – эмблематичная *дочь-без-матери* становится поборницей патриархата, воинственной и героической *девой*, олицетворяющей конструктивно-созидательную мудрость бытия, лишенной каких бы то ни было вегетативно-биологических и сексуальных коннотаций. Впоследствии в эпоху поздней античности, у Плотина, становится олицетворением неделимости космического ума. По сути дела, в олимпийской мифологии она является главнейшей фигурой, по своей значимости равной Зевсу-отцу (ей воздают почести вслед за ним), что опять же говорит о необходимости считаться с матрилинейной составляющей в мифологическом восприятии мира [3, с. 72]. Но не будем забывать, что Афина – одна из потенциалов Отца, символизирующая несущность Матери, и ее голос имеет решающее значение в *легитимации матереубийства*, о чем нам и сообщает, к примеру, Эсхил в своей трилогии «Орестея» (Орест и Электра – дети Клитемнестры – убивают собственную мать, мстя за уби-

того ею мужа и отца). И не только Эсхил. Событие матереубийства мифологическим нарративом, возводимое к убийству *архаической Матери*, лежит в основании всей западной культуры, а потому «на заре нового многоязычного и космополитичного мира возвращаются дети-убийцы, дети Клитемнестры, оправданные Эсхилом, признанные безупречно правым Софоклом, возвращаются вместе с Еврипидом, чтобы снова взглянуть на труп матери» [4, с. 100].

Весьма интересен контраст между Эсхилом, обыгрывающим тему матереубийства, и Софоклом, интерпретирующим акт отцеубийства. У Софокла отцеубийство подтверждает Закон Отца посредством наказания и последующего просвещения Эдипа. У Эшила фигура Матери становится орудием преобразования Закона, подтверждая в очередной раз событие покорения женского, генезисного принципа мужским: Эринии, из монструозно-мстительных хтонических существ, охраняющих незыблемые права матери, превращаются в послушных Эвменид, «блжустительниц правды» (Гераклит), хранительниц новой космической законности, в рамках которых мать объявляется чуждой ее потомкам, о чем Аполлон и возвещает:

«Не мать дитяти, от нее рожденного,
Родительница: нет, она кормилица
Воспринятого семени. Посеявший
Прямой родитель. Мать же, словно дар, в залог
От друга-гостя взятый на хранение, –
Зачатое взлелеет, коль не сгубит бог.
Свидетельство пред нами: Зевса дочь на свет
Не из утробы матерней исшедшая;
Но ни одна богиня не родит такой» [7, с. 183].

Итак, в структуре теогенеза, представленной Гесиодом, существуют две основные движущие силы, сцепленные в динамическом противостоянии друг с другом – Эрос и борьба за власть («вражда» в терминологии Эмпедокла). Целью такой динамики является подавление и присвоение автохтонных производящих материнских потенций в результате вытеснения всей фигуры *«материнского»* в качестве незаконной, маргинальной, нечистой, внушающей ужас и отвращение. Темы *заглатывания* и последующего за ним *выблевывания* (с которым по-своему справился только Зевс: проглоченная Метида причиняла «родителю бессмертных и смертных» страшную головную боль; Афина родилась от *головной боли*, выскочив из разрубленной Гефестом головы отца в полном боевом облачении и с воинственным кличем) маркируют ничто иное, как *«возвращение вытесненного»* (в интерпретации Гесиода) – материнского, ночного, хтонически-родительского начала, всегда «проглоченного», отвергнутого, но никогда до конца «непереваренного», *скрытого в своей ипостасности, но действенного в своем жертвенном посредничестве*, чуждого и родного одновременно, возвещающего судьбу человеческого существа, вырванного из какой-то своей первоначальной сути.

Литература

1. Гесиод. Труды и дни (Земледельческая поэма) // О происхождении богов / сост. И.В. Шталь. – М.: Сов. Россия, 1990. – С. 167–191.
2. Горан В.П. Древнегреческая мифологема судьбы. – Новосибирск: Наука, 1990.
3. Мифологический словарь / под ред. Е.М. Мелетинского. – М.: Сов. энцикл., 1991.
4. Николчина М. Значение и матереубийство. Традиция матерей в свете Юлии Кристевой: пер. с англ. З. Баблюяна. – М.: Идея-Пресс, 2003.
5. Сёмушкин А.В. У истоков европейской рациональности (Начало древнегреческой философии). – М.: Интерпракс, 1996.
6. Фрагменты ранних греческих философов. Ч. 1. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. – М.: Наука, 1989.
7. Эсхил. Трагедии. – М.: Наука, 1989.

МАШИННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВМЕСТО ФРЕЙДИСТСКОГО ТЕАТРА (К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ СУБЪЕКТИВНОСТИ В ШИЗОАНАЛИЗЕ Ф. ГВАТТАРИ)

В статье рассматривается шизоаналитическая концепция генезиса субъективности, репрезентируются критическое отношение постлакановского психоанализа к наследию З. Фрейда и Ж. Лакана, выделяются позитивно-эвристические аспекты гваттарианской теории субъективности.

Ключевые слова: субъект, субъективность, желание, машина, производство, Гваттари, шизоанализ, Фрейд, Эдипов комплекс.

O.D. Naumov

**MACHINE MANUFACTURE INSTEAD OF FREUDIAN THEATRE
(TO THE ISSUE OF SUBJECTIVITY GENESIS IN F. GUATTARI'S SCHIZO-ANALYSIS)**

The schizo-analytical concept of subjectivity genesis is considered, the critical attitude of post-Lacan psychoanalysis to the legacy of Freud and Zh. Lacan are represented, positive-heuristic aspects of Guattari subjectivity theory are revealed in the article.

Key words: subject, subjectivity, desire, machine, manufacture, Guattari, shizo-analysis, Freud, Oedipus complex.

Концепты субъект и субъективность являются ключевыми для дискурса западноевропейской философии, поскольку репрезентируют ее в качестве такого специфического феномена духовной жизни, который ставит и решает не только коренные мировоззренческие, но и антропологические вопросы. Иными словами, во многом именно через разработку и прояснение понятия субъекта и субъективности философия является тем, что она есть – теоретическим осмыслением отношения человека к миру, или, попыткой ответа на главный кантовский вопрос: «Что есть человек?».

Несмотря на всю свою важность, понятие субъекта как таковое стало предметом философской рефлексии сравнительно недавно – истоки систематической разработки данной проблемы можно обнаружить лишь в классической эпохе (хотя и в предшествующих периодах развития западноевропейской философии при своеобразной ретроспекции можно обнаружить соответствующие импликации). Новоевропейский рационализм в широком смысле этого слова в лице Р. Декарта, Ф. Бэкона и других мыслителей обращается к понятию субъекта с целью обоснования новой научной рациональности, фундирующей классическую картину мира. В этом смысле философское осмысление проблемы субъекта в дискурсе классической философии не носило строго антропологического характера, а реконструкция, вернее, «написание» его истории не являлось самоцелью – субъект, радикально не отличающийся от иных родов сущего, парадоксальным образом одновременно выступал проводником света мирового разума, а его история служила обоснованием классической рациональности. Все это делалось ради такой цели, как реализация, к примеру, бэконовского проекта великого восстановления наук для осуществления абсолютного господства человека над природой.

Неслучайно, что классическая эпоха, по мнению М. Хайдеггера [13], заканчивается своеобразной антропологической катастрофой: в созданной усилиями классической науки картине мира субъект не обнаруживает для себя места; человек оказывается бездомным. Во многом именно данное обстоятельство повлияло на развитие последующей неклассической философии, способствовал главным образом тому, что основной вопрос всей философии от Парменида до Хайдеггера – вопрос о бытии – стал формулироваться через призму вопроса о субъекте: онтология стала «превращаться» в антропологию.

Однако философия XX века пережила еще больший «антропологический шок». Начав с аналитики человеческого существования в рамках хайдеггеровского дискурса фундаментальной онтологии, через несколько лет она же устами структурализма заявила о «смерти субъекта», при этом оставив за скобками психоаналитическую традицию исследования генезиса субъективности. Казалось бы, что на этом разработка проблемы субъекта и субъективности в дискурсе западноевропейской философии должна была бы прекратиться. Однако в самом конце XX – начале XXI веков современная философия, представленная целым спектром разнообразных проектов, объединенных общим лейтмотивом, – эмансипацией, или, по выражению В. Декомба, «воскрешением субъекта», вновь обращается к этой проблеме. Выходит, что субъект вовсе не

«умер»: на смену классической традиции осмысления субъекта приходит новая – постнеклассическая, представленная, на первый взгляд, своеобразным «воскрешением», «реанимацией» скончавшегося субъекта.

Из широкого спектра постметафизических концепций субъекта и субъективности (М. Фуко, Ю. Кристева, Ж. Лакан, В. Декомб) особого внимания заслуживает оригинальная концепция субъекта и производства субъективности, предложенная в рамках шизоаналитического проекта Ф. Гваттари и Ж. Делёза, вызвавшая в некотором смысле революцию в гуманитарных науках второй половины XX века.

В отечественной литературе, посвященной анализу совместного творчества двух мыслителей, традиционно большая доля внимания уделяется разбору делезианского наследия, заслоняющего своей тенью наследие Ф. Гваттари. При этом невольно «забывается», что Делёз – это своеобразный «физик-досократик, философ Целого» [12], сконцентрировавший свое внимание, по словам А. Бадью, на следующих проблемах: он «созерцал для нас мерцание звезд, исследовал хаос, оценил масштабы неорганической жизни, погрузил наши малые траектории в безмерность виртуального» [7, с.136].

Какую же роль в этом союзе играл Ф. Гваттари? Никогда не определяя себя в качестве философа, он всегда позиционировал себя практикующим психоаналитиком. Восприняв антропосоциокультурные изменения, произошедшие в жизни западноевропейского общества второй половины XX века, он, с одной стороны, продолжая популярную в 60-е годы традицию французских интеллектуалов, «скрестил» К. Маркса и З. Фрейда, а с другой – радикально переосмыслил фрейд-лакановские идеи, предложив в качестве альтернативы классическому психоанализу *шизоанализ*, теоретико-методологическим ядром которого выступила идея трансверсальности. Таким образом, во-первых, Гваттари решительно отказывается от «классической» традиции разработки проблемы субъекта и генезиса субъективности, характерной чертой которой является не производство, но «разыгрывание» субъективности на основе единственно возможного с точки зрения философии трансцендентального «сценария» – истории Эдипа. Во-вторых, обращается к генеалогическому ракурсу анализа проблемы субъекта и генезиса субъективности в аспекте их производства «индивидуальными, коллективными или учредительными инстанциями» [11, с. 88]. В этом смысле идеи Гваттари – не просто еще один взгляд на проблему субъекта – это попытка «заново описать субъективность и не только индивидуальную, но и ее комплексные, групповые планы, планы машинные, имеющие иной тип среды и иную производительность» [6]. Иными словами, на смену фрейдистскому театру приходит машинное производство, носящее, что немаловажно, не сциентистский, а *этико-эстетический характер*, присущий практически всей традиции постметафизического философствования. Итогом такой деструкции фрейд-лакановского психоанализа является восполнение его главного упущения: шизоанализ пытается просветить основания реального процесса генезиса человеческой субъективности.

Своеобразным толчком для гваттарианской мысли выступил известный тезис структуралистов о «смерти субъекта». По мнению Ф. Гваттари, фундаментальный постулат структурализма в действительности был не более чем безосновательной редукцией, поскольку, напротив, сама реальность настойчиво требовала «исследовать машинное производство образов, знаков, искусственного интеллекта как новых элементов субъективности» [2, с. 184]: субъект и субъективность должны быть не просто переосмыслены, но «созданы» заново. Однако не так, как в свое время это сделал Декарт: в отличие от него Гваттари мыслит субъективность в качестве концепта, выходящего за рамки индивида и человеческого вида в целом.

Обращаясь к делёзовскому пониманию концепта как чего-то движущегося, само-производящегося в своем значении и существовании, Гваттари выносит за скобки анализ специфических черт, присущих философскому концепту, отмечая лишь то, что субъективность является концептом постольку, поскольку ей, как и концепту, присущ автопойезис. Таким образом, субъективность, рассматриваемая с точки зрения ее производства, всегда несет за собой конкретную экзистенциальную территорию, служа в то же время картой этой территории и ее производства. Иными словами, она всякий раз картографируется, метамоделлируется и производится, тем самым, выходя за рамки не столько отдельного индивида, сколько за пределы «всеобщего театра» Фрейда. Значит, субъективность децентрична: она не имеет однозначного центра, не «привязана» к некой внешней трансцендентальной необходимости и не укоренена в едином «уникальном» субъекте. Следовательно, субъект, о производстве субъективности которого говорит Гваттари, всегда онтологически гетерогенен, а субъективность всегда выступает результатом коллективного плана, основанного не только на множестве индивидов, но и других социокультурных факторов. Поскольку шизоанализ отказывается от классического – централизованного понимания субъекта и его исключительной роли в процессе генезиса субъективности, то в качестве производственной силы, создающей субъективность, должно быть выбрано нечто пред/до-субъектное. Для Гваттари таким феноменом становится желание (либидо), поскольку оно «всегда уже здесь», «пронизывает всю социальную сферу и сочетается с ней, совпадая с потоками, проходящими через объекты, лица и символы, зависящие от разделения и самой конституции группы» [1, с. 273–274]. Та-

ким образом, желание (либидо) – это машина, своеобразная часть «коммунального хозяйства» по передаче информации, коммуникации и в конечном счете – конституирование субъекта и субъективности. В этом смысле субъективность не мыслится в качестве автономного феномена, напротив, она всегда существует как ассоциация «человеческих групп, социально-экономических машин, информационных машин» [4, с. 24].

Помыслив процесс генезиса субъективности в качестве машинного производства, Гваттари в разработке своего проекта во-первых, избегает консервативной критики «духа современности», а во-вторых, не впадает в проверенный веками трансцендентализм. Новаторство шизоаналитического проекта заключается в том, что он полностью принимает современную ему социокультурную ситуацию и, находясь в ней, пытается изнутри примирить человека с машиной и наоборот. В этом смысле «машина» для Гваттари не просто феномен современной культуры, но один из аспектов субъективности, так как: 1) специфика наиболее сложных машин – информационных и коммуникативных – заключается не столько в передаче и распространении искомого содержания, сколько в создании нового плана повествования; 2) абсолютно всем машинам присущ процесс прото-субъективации, рассматриваемый Гваттари по аналогии с «машиной зрения» П. Вирильо и говорящих о «модульной субъективности» и «возникновении целого рынка синтетического восприятия» [8, с.107].

Историко-философская реконструкция шизоаналитического проекта Ф. Гваттари не может не поставить следующего вопроса: если на смену фрейдистскому театру приходит метафора машинного производства, то является ли такое понимание процесса генезиса субъективности исключительным новшеством XX века? Сам Гваттари отвечает на этот вопрос однозначно – нет. Дело в том, что понятия «машины» и «машинного производства» в дискурсе шизоаналитического проекта непросто с необходимостью историчны, но и максимально широки по своему содержанию. Таким образом, в качестве машин могут выступать и такие понятия, как, например, «церковь», «армия», «профессиональная корпорация». Это означает, что любой социальный институт с точки зрения шизоанализа может быть помыслен в качестве общественной машины, производящей определенную субъективность. Следовательно, субъективность – это продукт, всегда обусловленный определенной культурно-исторической эпохой, и разница между той или иной субъективностью заключается в «технологии» ее производства: средневековая технология производства субъективности, реализовавшаяся, к примеру, в монашеской обители, принципиально отличается от новоевропейской, локализованной в Версале, управляющего потоками власти, денег, престижа, производя тем самым определенный тип субъективности – аристократическую.

Но как отличить одну технологию производства от другой, в чем заключается специфика производства каждой культурно-исторической эпохи? В этом аспекте шизоаналитический проект Ф. Гваттари с рядом оговорок напоминает генеалогический проект М. Фуко: различие между культурно-историческими эпохами, а значит, и между технологиями производства субъективности заключается в различии «голосов» общественных машин. При этом Гваттари подчеркивает, что в гуле машинного производства всегда чрезвычайно сложно выделить какой-то один солирующий голос, поэтому культурно-историческая ретроспектива машинного производства субъективности всегда носит условный схематичный характер. Таким образом, субъективность всегда формируется в полифоническом звучании как минимум трех голосов: голоса власти, основанного на тотальном наблюдении за подчиненными (референтом этого голоса выступают земля и тела поданных); голоса знания, вписывающего конкретную субъективность в прагматику научных и культурных конвенций (референтом знания традиционно выступает капитал), и голоса само-референтности, выполняющего функцию самоконституирования субъекта вопреки репрессивному подавлению всякого инакомыслия, присущего абсолютно любой моноцентричной культуре. В этом смысле автореференция является важнейшим из трех «голосов» машины, производящей субъективность, так как именно в нем фиксируется сам феномен человеческого существования (его специфичность, уникальность, конечность и богатство возможностей). Референтом этого голоса выступает сам человек – так называемое «тело без органов», не имеющее жестко закреплённой фигуры и тем самым выступающее ключом к бесконечному многообразию проявлений феномена человеческого существования и исследования субъективности.

Именно эти «голоса» в конечном итоге ответственны за возникновение и производство разнообразных фигур субъективности. Однако повторимся, ключевую роль – солирующую партию – в этом гуле голосов играет само-референтность. В результате конфигурации субъективности зависят от ее само-моделирования, аналогичного в данном контексте фукианскому концепту «заботы о себе». Сравнение шизоаналитической авто-референтности с фукианской «заботой о себе» позволяет достаточно однозначно определить ее основную функцию в процессе генезиса субъективности: «дисциплинирование» и упорядочивание социально-культурного «хаоса» в устойчивый фундамент, пригодный для возведения как индивидуальной, так и коллективной субъективности. Таким образом, шизоаналитическая авто-референтность – это своеобразный трансцендентальный принцип конституирования интерсубъективного пространства взаимодействия субъектов,

объединенных в конечном счете процессом производства собственной жизни. В этом смысле Гваттари не просто «картографически» запечатлевает машинный процесс генезиса субъективности, но и, будучи верным геологическому принципу [10, с. 54] исследования, различает основные этапы становления машинного производства субъективности, заявившего о себе лишь в рамках капиталистического общества.

Таких этапов Ф. Гваттари выделяет три. Первый – становление христианства, сформировавшего принципиальное новое понимание отношений, складывающихся между властью и землей; второй – становление собственно капиталистического производства, основанного на принципе коллективизма; третий – глобальная информатизация общественной жизни, открывшая для исследования феномен авто-референтности. Именно «открытие» и осмысление человеческой сущности по отношению к окружающему ее машинному миру, с одной стороны, и природе – с другой, а также наметившаяся тенденция к их совпадению, позволили Гваттари «наметить» схему машинного производства современной модели субъективности в культурно-исторической ретроспективе указанных эпох.

Христианский период, по мнению Ф. Гваттари, сформировал модель субъективности, основанную на двух фундаментальных основаниях: во-первых, территориализации относительно разнообразных автономных единиц общественной жизни; во-вторых, детерриторизации субъективности, соотносимой с церковью и понимаемой в качестве элемента общности. Основными машинами, запустившими процесс производства такой модели субъективности, были следующие факторы: монотеизм, гибко встроившийся в систему ориентиров предыдущей традиции; появление нового типа трансляции культурных конвенций – создание приходских школ Карлом Великим; формирование монастырей и цеховых гильдий как машин воспроизводства и трансляции прикладного знания; использование энергии природы при сохранении понимания человека как средства производства; возникновение машин, интегрирующих субъективность, – башенных часов и канона церковной музыки, а также выведение животных и растений, способствующих стабильному демографическому и экономическому развитию. Итогом этой эпохи стало формирование основных сословий средневекового общества и репрезентация парадоксальной закономерности: производство субъективности одновременно и поощряется и сдерживается. Вместе с тем парадигмальная установка этого периода продолжает существовать и сегодня, выражаясь в формуле «Работа. Семья. Родина».

Эпоха капиталистической детерриторизации датируется Гваттари XVIII веком. Характерная черта этого периода – разрушение гармоничных отношений между человеком и машиной: у субъекта появляется замена, а на смену привычной социальной сегментарности приходит капитал. Именно в этом периоде Гваттари обнаруживает зачатки грядущей глобализации, выделяя в качестве основных следующие машины: экспансия печатного текста и минимализация устной речи в передаче традиции; изобретение стали и паровых машин, определяющих последующее направление развития общества и культуры; манипуляции временем (валютное кредитование, хронометрия труда); революция в биологии, способствовавшая успешному развитию химической промышленности. Итоги этого периода: 1) установление диктата машин над человеком; 2) подкрепление культуры разума фетишем выгоды; 3) усиление сформированного в рамках христианской культуры иррационального чувства вины в качестве реакции на распространение разнообразного свободомыслия.

Наконец, период глобальной информатизации и его основной продукт – машинная субъективность нового типа, отличающаяся следующими чертами: «удвоение» устных и письменных высказываний под давлением СМИ; замена естественного сырья искусственными материалами; сокращение времени производства субъективности; развитие биоинженерии, влекущее за собой возможность преобразования жизни и ее условий в масштабе планеты. Подводя предварительные итоги современного этапа развития культуры, Ф. Гваттари отмечает, что капитализм, реализуя свои внутренние потенции на манер невроза, превращает экзистенциальные территории в товар. В конечном итоге капиталистическая технология производства субъективности создает «безграничную пустоту в субъективности», «машинное одиночество» [5].

Столь неутешительные выводы, казалось бы, ставят шизоаналитический проект Гваттари в один ряд с критической теорией, разработанной представителями Франкфуртской школы социальных исследований. Однако решение антропологического кризиса современности шизоанализ видит в другом: осмысление сущностного содержания конституирующего «трехголосия» истории европейского субъекта ведет не к критике, а, наоборот, к апологии позитивных аспектов становления субъективности, возможного посредством проведения последовательной деконструкции традиционных представлений. Так, к примеру, в феномене буржуазной организации труда, помимо привычного поиска выгоды, открывается право на много/своеобразие, подкрепленного также капиталистической этикой, менее требовательной к индивидам, в сравнении с средневековой религиозной моралью. Таким образом, усиление авто-референтности, по мнению Гваттари, гарантирует открытие новых возможностей для творческой субъективации, ведущей к преодолению «машинного одиночества».

Но так ли ново машинное понимание производства субъективности? Не возвращается ли шизоанализ к классической марксистской бинарной схеме «базис»/«надстройка»? Основополагающая идея всего шизоаналитического проекта Ф. Гваттари заключается в том, что ни одна машина, ни один семиотический механизм, участвующий в процессе производства субъективности, не принадлежит к жесткой иерархии неизменной системы субординации [3]. Иными словами, Гваттари, как и М. Бахтин, исходит из того, что субъективность, несмотря на свое машинное производство, множественна, полифонична, а значит, нет никакой господствующей инстанции, управляющей и контролирующей весь процесс производства. В этом заключается новаторство Ф. Гваттари и его шизоаналитического проекта исследования процесса генезиса субъективности: отказываясь от фрейдистского театра семейной драмы и его трансцендентального «сценария» – Эдипа, он выводит субъективность за рамки оппозиции коллективное/индивидуальное, обнаруживая внешние факторы – культурно-исторически обусловленные машины, свободное взаимодействие которых определяет ту или иную технологию производства субъективности.

Выделяя в качестве солирующих голосов современности вторжение субъективных факторов в историческую субъективность, массовое машинное производство, этологические и экологические аспекты субъективности, Гваттари подчеркивает главное требование современности как вопроса о человеке – это требование субъективного свое/многообразия, невозможного на основе универсалистского представления о субъективности – фрейдистского театра семейной драмы, который не конституирует, но всего лишь «разыгрывает» субъективность по заранее написанному и отрепетированному сценарию.

Конечно, машинное производство субъективности – противоречивый феномен, имеющий как положительные, так и негативные аспекты. О негативных аспектах довольно много говорили уже упомянутые здесь представители франкфуртской школы социальных исследований. Заслуга шизоанализа Ф. Гваттари в другом. Погрузившись в современный мир машинного производства, он увидел в нем возможность создания новых миров, а значит, технологический прогресс, равно как и общественное развитие – это как раз-таки то, что принадлежит современности, но вместе с тем, должноствующее быть повернутым против нее – «в пользу грядущих времен» [9, с. 345]: от печального настоящего к пост-информационной эпохе, характеризующейся реапроприацией и ресингуляризацией источников информации, сулящих окончательное освобождение человека.

Литература

1. *Deleuze G. Troisproblemes de groupe // L'îleDeserte. Textes et entretiens. – 1954–1974.*
2. *Guattari F. Chaomose. – Paris: Galilee, 1990.*
3. *Guattari F. Des subjectivites, pour le meilleur et pour le pire // Chimeres. – 1990. – № 8.*
4. *Guattari F. Les trois ecologies. – Paris: Galilee, 1989.*
5. *Guattari F. Refonder les pratiques sociales // Le Monde diplomatique, «L'agonie de la culture». – 1993.*
6. *Vertige de l'immanence. Interview de Felix Guattari par John Johnston, realisee en juin 1992// Chimeres. – 2000. – № 38.*
7. *Бадью А. Делёз. Шум бытия: пер. с фр. Д. Скопина. – М., 2004. – 184 с.*
8. *Вирильо П. Машина зрения / под ред. В.Ю. Быстрова. – СПб.: Наука, 2004. – 144 с.*
9. *Делёз Ж. Логика смысла: пер. с фр. Я.И. Свирского. – М.: Академический проект, 2011. – 472 с.*
10. *Делёз Ж., Гваттари Ф. Что такое философия?: пер. с фр. С. Зенкина. – М.: Академический проект, 2009. – 261 с.*
11. *Колесников А.С., Ставцев С.Н. Ф. Гваттари о формах производства субъективности // Формы субъективности в философской культуре XX века. – СПб., 2000. – 112 с.*
12. *Наумов О.Д. «Постнеклассическая» метафизика Единого, или кто Вы, мистер Делёз? // Современные научные исследования. – 2013. – Вып. 1.*
13. *Хайдеггер М. Время картины мира // Хайдеггер М. Время и бытие: статьи и выступления: пер. с нем. В.В. Библихина. – М.: Республика, 1993. – С. 41–63.*

DIFFÉRANCE КАК ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТ

В статье рассматривается онтологический конструкт, сформированный Ж. Деррида в рамках проекта деконструкции классической метафизики.

Ключевые слова: онтология, человек, деконструкция, *différance*, *présence*, *archi-écriture*.

E.N. Kuzmina

DIFFÉRANCE AS THE ONTOLOGICAL CONSTRUCT

The ontological construct generated by J. Derrida in the framework of the classical metaphysics deconstruction project is considered in the article.

Key words: ontology, man, deconstruction, *différance*, *présence*, *archi-écriture*.

Современная философия конституируется утратой возможности себя как таковой. Проект деконструкции Ж. Деррида принадлежит к той же эпохе отрицания философии. Однако, отрицая метафизику в ее классическом варианте (метафизику присутствия) и деконструируя мир, который создается на основе классических метафизических предпосылок, – мир, расположенный в пространственно-временном континууме Бытия, Деррида конструирует определенную онтологию. И главной особенностью данного онтологического конструкта является его сугубо «человеческая» природа. Мы постараемся эксплицировать процесс конструирования онтологии в рамках проекта деконструкции Ж. Деррида [2].

На ранних этапах оформления проекта деконструкции Деррида сосредотачивается на логоцентристской культуре, и при анализе *différance* он обращает особое внимание на попытки схватить и удержать исчезающие следы Бытия как само Бытие. Бытие (присутствие), на репрезентацию которого всегда претендовала западная философия, не просто ускользает от репрезентации: его невозможно репрезентировать, так как оно не дано в восприятии и не обнаруживается в горизонтах человеческого существования. Мир, в котором только и может «реально» «существовать» человек, не может быть ничем иным, кроме как миром *différance*, миром-призраком, постоянно исчезающим миром не-существования.

В виду того, что философия западной культуры полагает себя миром *présence* – миром присутствия «в»/«при» Бытии, миром настоящего, Деррида удается показать, что эта культура схвачена как фундаментальная иллюзия присутствия (человека при Бытии) и потому представляет собой лишь симулякр, призрак Бытия, глобальную химеру мироздания. Мир *différance* создается особыми отношениями, которые складываются в процессе «приживления» себя к Бытию человеком.

Для объяснения процедуры «приживления» необходимо прояснить связь терминов «*différance*» и «*archi-écriture*». Неографизм *différance* был предложен Деррида в качестве одного из синонимов *archi-écriture*, который использовался для пояснения ее сущности. «В весьма предварительной манере я хотел бы напомнить, что это особое графическое вмешательство (*différance* – Е.К.) было придумано и использовано для прописывания вопроса письменности» [3, с. 132]. Часто Деррида использует *différance* и *archi-écriture* в одном и том же значении. *Archi-écriture* Деррида предлагает именовать активное движение, производство *différance* [3, с. 139]. *Différance* и *archi-écriture* различаются как процесс и результат, как движение и его аффект, чистая, спонтанная активность и некоторые (спонтанные) усилия по ее схватыванию.

Archi-écriture (пред-письмо) при этом понимается как средство репрезентации нерепрезентируемых следов Бытия как миражей, иллюзий, галлюцинаций и призраков Бытия; истинная жизнь Бытия (мира *présence*) становится основным искушением пред-письма, а «ностальгическая мистика присутствия» – вечно ускользающей мечтой [1, с. 374]. Логоцентристская культура предпочитает рассматривать эти фантазмагорические проекции Бытия как его подлинные изображения и помещать себя в мир присутствия (при Бытии), тем самым используя *archi-écriture* как средство бегства из своего собственного, ею же созданного мира – мира *différance*. Хотя, конечно же, как считает Деррида, такое бегство невозможно, и так порождается очередная иллюзия – иллюзия возможности существования в некотором ином мире, в мире реального присутствия человека при Бытии.

Что вынуждает поверить в истинность этой иллюзии, что заставляет надеяться на возможность перехода из мира *différance* (человеческого мира) в мир *présence* (мир истинного, но не человеческого существо-

вания, мир Бытия, недоступный для человека)? Почему *archi-écriture* (а через нее и весь мир *différance*) конституирует себя в терминах метафизики присутствия и приписывает себе бытийственные характеристики? Во-первых, по мнению Деррида, западная культура воспринимает присутствие тремя способами – словами, смыслами и вещами – и представляет его через означающее, означаемое и присваиваемое. Третий элемент Деррида не анализирует, так как и вещи, и присвоение как способ овладения ими оказываются опосредованными первыми двумя способами восприятия и представления присутствия. Более того, последний элемент особым образом связан со вторым, так что становится неотличимым от него, как бы скрывающимся за ним: в пределах культуры, включаясь в любые процессы жизнедеятельности человека, вещь наполняется смыслом, который отныне составляет ее отличительное свойство. Тем самым вещь приравнивается к смыслу. Логоцентристская культура оперирует смыслом, тем самым впадая в иллюзию обладания самой вещью. Во-вторых, как говорит Деррида: «Акт значения... оживляет речь посредством превращения ее содержания в присутствующее» [3, с. 48]. Голос, речь, дискурс возобновляет саму вещь: в результате процедуры означивания мы воспринимаем свою рефлексю по поводу Бытия как истинное Бытие, Бытие как таковое. Это ведет к возникновению иллюзии присутствия.

В конструкции *différance* снимается конститутивное основание двух базовых категорий – пространства и времени, фундирующих в традиционной метафизике экспликацию понятия Бытия. По мнению Е. Гурко, «за этим обращением стоит стремление фундировать некоторое содержание или, точнее, результат деятельности *différance* как источника «опространствливания» и «овременивания» – источника, являющегося одновременно и условием, и результатом своей деятельности» [1, с. 363]. В классической онтологии пространство и время задают систему координат, в которой разворачивается все содержание мира присутствия. «Опространствливание» и «овременивание» также задают параметры мира, только уже не мира присутствия, а анти-мира, или мира *différance* [3, с. 138–139].

Мир *différance* – это пространство и время, которое не может быть конституировано в качестве пространства и времени присутствия человека в структурах Бытия и как таковое выпадает из Бытия, из модуса настоящего времени – всего того, что в деконструктивистской терминологии обозначается термином «*présence*». Конституирование мира *différance* осуществляется посредством специфического отношения человека к миру *présence*, которое представляет собой попытку схватывания этого мира в форме неуловимых, постоянно исчезающих непосредственно в момент презентации следов Бытия. Схватывание и удержание этих следов производится посредством процедуры письменности *archi-écriture*. Эта процедура, в силу тех взаимоотношений, которые только и могут складываться с Бытием у человека, который постоянно опаздывает к жизни Бытия, тем самым выпадая из его пространственно-временных структур, представляет собой, прежде всего, негацию, разрушение мира присутствия, который оказывается недостижимым, недосягаемым в качестве мира человеческого существования. Поэтому основными характеристиками мира *différance* являются иллюзорность, не-истинность, вне-бытийственность, не-реальность, не-присутствие. Это то единственное место, в котором только и «существует» человек, человечество, история, культура, то место, которое одновременно и создается, и уничтожается процедурами *archi-écriture*. Отсюда любые формы описания мира *différance* (места человеческого существования) в основе своей представляют ту или иную модификацию *archi-écriture*.

Как было сказано выше, к миру *différance* невозможно применить онтологические, бытийственные понятия – реальность, существование и другие. Тем не менее не-реальный мир не-существования человека не является чистой негацией. Несомненно, термин «*différance*» имплицитно содержит мотив смерти, но это не смерть, а умирание-возрождение – взаимоотношения жизни и смерти. Поэтому исходным посылом в интерпретации *différance* как вопрошания присутствия являются отрицательные определения. Первое следствие этого вопрошания: *différance* есть некоторое отрицание, не-существование. Оно не есть бытие в качестве настоящего, каким бы уникальным, важным и трансцендентальным оно не представлялось. Также *différance* не есть нечто в мире Бытия, понимаемого как мир присутствующего при Бытии человека. *Différance* противостоит Бытию по самой своей сущности (здесь стоит еще раз напомнить, что применять традиционные категории метафизики присутствия к термину *différance* некорректно: *différance* не имеет сущности, истины, как и самого мира *différance* не существует в бытийственном плане). Это не-существование, концептуализируемое в понятии мира *différance*, производится посредством разрушительной деятельности *archi-écriture*, фиксирующей исчезающие следы ускользающего Бытия. И *archi-écriture* является той негацией присутствия (вещи), которая происходит и посредством знака.

Мир *différance* – это особый, сугубо человеческий мир, изначальная среда как индивидуальных жизней, так и человеческой истории как таковой. Бытие не представлено в нем абсолютно ничем, кроме как

следом, не хранящим в себе ничего от хранимого, того, что действительно существует, бытийствует. Мир *différance* не существует в модусе настоящего (и любого другого) времени, он находится вне Бытия.

Представление о мире *différance* – «мире без почвы, мире абсолютного исчезновения, мире, который пишется *archi-écriture* посредством истирания следа Бытия и уничтожения любых следов присутствия в нем человека, мире, не существующем в плане бытийственности и, тем не менее, единственным из всех возможных миров человеческого существования, мире, в котором обнаруживает себя человек», согласно тонкому замечанию Е. Гурко, является в проекте деконструкции своеобразным онологическим конструктом, который противопоставляется эфемерному, но столь привычному миру присутствия [1, с. 365]. Онтология деконструкции – радикальное противопоставление двух миров: *différance* и *présence*.

Différance есть некоторое отношение к недоступно-невозможному Бытию, она непонятным образом улавливает сигналы его присутствия и одновременно остается абсолютно за пределами Бытия, настоящему, т.е. не существует в пространственно-временном горизонте Бытия, всегда «уже» исчезает из любого присутствия. *Différance* превышает альтернативу присутствия и отсутствия: нельзя эксплицировать то, что не дано в опытах присутствия [3, с. 148]. Но *différance* не есть чистое отсутствие: она репрезентирует себя. И это особая форма презентации – презентации исчезающего как исчезновения. Она оказывается тем, что выступает как исчезающий результат исчезновения, но она никогда, по Деррида, не представляет саму себя, оставаясь как бы «позади» репрезентации, всегда скрыта процессом репрезентации исчезновения и исчезающего. Загадка *différance*, по выражению Е. Гурко, – дилемма следа Бытия и самого Бытия.

Деррида выявляет скрытый переход, который позволяет соединять проблему присутствия с проблемой письменного следа, восхищаясь пассажем Гегеля в конце «Феноменологии духа» о смысле и значении времени: время есть то, что стирает само себя [1, с. 366–368]. Как утверждает Деррида, это истирание есть письменность, которая дает времени шанс быть прочитанным: письменность удерживает время, подавляя его. Время фиксирует следы Бытия посредством *archi-écriture*.

Сущность времени заключается в том, что оно постоянно уходит, исчезает и выражается во фразе «ход времени». Само время, согласно Деррида, конституируется процедурой вытеснения. Поэтому истирание временем следов Бытия неабсолютно: оно как бы удерживает эти следы, фиксируя их посредством письменности. «Время становится знаком знаков, следом следов... След представляет собой не присутствие, но скорее симулякру присутствия, которая сдвигает, смещает саму себя и отсылает сама к себе. След, строго говоря, не располагает местом; истирание (исчезновение) принадлежит самой структуре следа... Вдобавок с самого начала это исчезновение конституирует себя как след – исчезновение фиксирует след в изменении пространственного положения, делает его исчезающим уже в момент возникновения» [3, с. 153–154]. Оставаясь за пределами Бытия, след не исчезает до конца. Фиксируемый «до» или «в» момент своего исчезновения, он улавливается, по мысли Деррида, письменностью *archi-écriture*. Пра-письмо, фиксируя следы, тем самым создает мир *différance*.

Фиксация исчезающих следов Бытия не есть репрезентация присутствия. Хотя логоцентристская (западная) культура хочет надеяться на это. Поэтому реальная жизнь мира Бытия, обозначенная лишь неясным намеком, становится главным искушением *archi-écriture* в рамках фоно/логоцентристской культуры, которая руководствуется «ностальгической мистикой присутствия» – желанием приобрести истинность и само существование в мире Бытия.

Представление мира человеческого «существования» радикально оторванным от Бытия и потому не являющегося миром присутствия наряду с утверждением невозможности репрезентации Бытия конституирует онтологическую позицию Деррида. *Différance* как онтологический конструкт, по мнению Деррида, подчеркивает собственно конструктивистский потенциал деконструкции как реконструкции способа бытийствования человека в мире.

Литература

1. Гурко Е. Божественная ономотология: Именование Бога в имяславии, символизме и деконструкции. – Минск: Экономпресс, 2006. – 448 с.
2. Деррида Ж. Голос и феномен // Голос и феномен и другие работы по теории знака Гуссерля. – СПб.: Алетейя, 1999. – 208 с.
3. Деррида Ж. *Différance* // Гурко Е. Тексты деконструкции. – Томск: Водолей, 1999. – 160 с.



ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.1

*В.Т. Ковалевич, И.А. Ковалевич, О.В. Шайдурова,
А.А. Машанов, М.В. Ростовцева*

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрен опыт теоретических и практических наработок по проблеме управления человеческими ресурсами в системе образования. Представлена модель, демонстрирующая методологические векторы исследования человеческого капитала, предлагаются техники и технологии исследования управленческих проблем человеческими ресурсами.

Ключевые слова: управление, человеческие ресурсы, человеческий капитал, образование, информационные технологии.

*V.T. Kovalevich, I.A. Kovalevich, O.V. Shaydurova,
A.A. Mashanov, M.V. Rostovtseva*

THE DEVELOPMENT OF THE HUMAN RESOURCE MANAGEMENT MODEL IN THE EDUCATION SPHERE

The experience of the theoretical and practical data on the issue of the human resource management in the education system is considered in the article. The model demonstrating the methodological vectors of the human capital research is presented, the research techniques and technology of the human resource management issues are offered.

Key words: management, human resources, human capital, education, information technologies.

Проблема формирования человеческого капитала актуализировалась на рубеже XX–XXI веков. Основанием этому явились, прежде всего, объективные тенденции общественного развития, а именно формирование инновационных процессов постиндустриального и информационного обществ, в которых роль специалистов, работников умственного труда выросла колоссально, а роль и доля неквалифицированного труда снизилась. Откликом на запрос реальных процессов жизни явились многочисленные научные исследования, а также открытие в образовательных учреждениях новых направлений и специальностей.

Первыми разработчиками теории человеческого капитала считаются нобелевские лауреаты Т. Шульц, П. Беккер, С. Кузнец. По данным отечественных исследователей [1, 3], Россия существенно отстает от развитых стран как по качеству человеческого капитала, так и по уровню изучения названных проблем. Однако именно в нашей стране теоретические разработки практически сразу запараллелились на реальную практику. В результате стало понятно, что человеческий капитал не возникает вдруг и из ничего. Отсюда сформировались два подхода в решении вопроса подготовки профессионалов по управлению человеческими ресурсами: экономический и социально-психологический. Последний, на наш взгляд, должен стать магистральным направлением в работе образовательных учреждений, так как именно в системе образования осуществляется первоначальное накопление человеческого капитала.

Авторами публикуемой работы в течение двадцати лет проводились фундаментальные теоретические и частно-практические научные исследования по заявленной проблеме [4–8]. Их результатом стала разработанная структура, своего рода теоретико-модельный макет, аккумулирующий все достигнутые за указанный промежуток времени результаты. Помимо этого, данная модель демонстрирует алгоритмическую последовательность решения проблемы управления человеческими ресурсами и может считаться полноценным методологическим вектором ее исследования. Модель также выполнена в соответствии с пониманием сущности процесса формирования человеческого капитала (ЧК) ресурсами и включает в себя:

- теоретико-методологические подходы к проблеме формирования ЧК ресурсами образовательных систем;

- методы и технологии формирования ЧК в образовательных системах;
- социальные (внешние) и личностные (внутренние) факторы, формирующие ЧК;
- компетенции, формируемые ресурсами образовательных систем в контексте проблем ЧК.

Первые два аспекта имеют научно-теоретическое значение, последние представляют практический интерес для конкретных образовательных учреждений, прежде всего, школ и вузов.

Известно, что общество на любой ступени его развития ставит перед собой задачу направленного воздействия на личность с целью формирования определенных черт и качеств (вспомним Древнюю Спарту, эпоху Просвещения, буржуазные формации и, наконец, социалистический строй). При этом выдвигаемые задачи суть разные степени осознания объективных тенденций, приоритета и востребованности личностных качеств, обусловленных реальными потребностями жизни.

Предшествующая система в нашей стране идеологически претендовала на всестороннее развитие личности. В действительности система распределительных отношений и соответствующее ей государственное устройство не могли не породить стандартизированную систему воспитания подрастающего поколения.

Переход к рыночным отношениям актуализировал потребность в человеческой активности. Востребованными оказались такие качества, как профессионализм, конкурентоспособность, умение занять «свою нишу» в быстро меняющихся условиях социальной среды и др. В научных исследованиях начался активный поиск путей, способов, методов воспитания, направленных на развитие таких качеств личности, которые в наибольшей степени могут быть востребованы обществом. Этим поиском оказались занятыми различные социальные институты и, прежде всего, система образования.

На всех уровнях образования зазвучали термины «человеческий фактор», «человеческий ресурс», «человеческий потенциал», «человеческий капитал». Названные термины все еще не имеют статус научных понятий в категориальном аппарате науки. Тем не менее их широкое употребление означает появление в реальной жизни актуальных, требующих научного осмысления, проблем.

Среди классических подходов, которые были выработаны для решения проблемы формирования и управления человеческим капиталом, можно выделить концепцию научного труда Ф. Тейлора, концепцию «человеческих отношений» Э. Мэйо, теорию классического управления А. Файоля и др. Однако по истечении времени становилось все более ясным, что данные подходы не являются гарантией высокой производительности труда.

Новый виток исследований в области человеческой составляющей процесса производства возник во второй половине XX века как ответ экономической науки на вызовы времени.

В западной литературе наиболее активно разрабатывается концепция человеческого капитала. Первыми разработчиками этой концепции явились нобелевские лауреаты Теодор Шульц, Гэри Беккер, Саймон Кузнец.

Человеческий капитал в рамках этой концепции рассматривается как совокупность врожденных способностей и приобретенных знаний, навыков и мотиваций, эффективное использование которых способствует увеличению дохода и иных благ.

В нашей стране эволюция понятийного аппарата данной области шла от преимущественно житейского уровня смыслового наполнения понятия «человеческий фактор» (часто с выраженным негативным оттенком) к разработке понятий «человеческий ресурс», «человеческий потенциал» и «человеческий капитал». Из всей совокупности названных понятий наиболее общим исследователи считают понятие «человеческий капитал» (ЧК).

Так, Ю.А. Корчагин определяет ЧК как интенсивный синтетический и сложный производительный фактор развития экономики и общества, включающий креативные трудовые ресурсы, инновационную систему, высокопроизводительные накопленные знания, системы обеспечения профессиональной информацией, инструменты интеллектуального и организационного труда, качество жизни и интеллектуальной деятельности, обеспечивающие эффективное функционирование человеческого капитала.

Очевидно, что это предельно широкое толкование феномена, что, в принципе оправдано в условиях становления данной области знания. В предлагаемом определении понятия ЧК явно просматриваются три основных аспекта:

- сущность явления (креативность, интеллект, знания, информация);
- условия его формирования (качество жизни, система обеспечения профессиональной информацией);
- инструментально-технологическая область (орудия труда).

Мы считаем необходимым подвергнуть анализу с точки зрения накопления и управления ЧК важнейший социальный ресурс – систему образования с ее внутренними резервами и потенциалом. В предложен-

ной авторами модели конгруэнтно сочетаются теоретико-методологический, технологический и практический аспекты управления человеческими ресурсами в образовании.

Исходным тезисом наших разработок явилось установившееся в науке представление о человеке как существе многогранном, обладающем разнообразными качествами и свойствами, проявляющимися в зависимости от конкретно складывающихся условий социальной среды. Именно это обстоятельство порождает многочисленные подходы и аспекты в изучении места человека в системе производства. Однако всякий человек представляет собой данность не только здесь и сейчас. В каждом индивиде заложены (как от природы, так и в процессе социализации) некие потенциалы, актуализация которых есть важнейший шаг в повышении эффективности деятельности.

Теоретико-методологическую основу предложенной модели составляют основные положения, касающиеся сущности человеческих качеств, востребуемых объективно развивающимися процессами рыночной экономики. Эти качества вполне обоснованно можно синонимизировать с понятием профессионализации в той или иной области, понимающейся как процесс становления наиболее значимых и ценных свойств личности, необходимых для успешного и эффективного выполнения определенного вида деятельности.

Исходной ступенью формирования человеческого ресурса в процессе профессионализации является система образования, призванная не только способствовать общекультурному развитию личности, но и готовить учащихся к будущей профессиональной деятельности как к главной сфере самореализации. Процесс профессионализации в системе образования сопряжен с целым рядом феноменов как личностного, так и социального характера. В работах известных российских ученых Э.Ф. Зеера, Е.А. Климова, Н.С. Пряжникова проведены глубокие теоретические исследования процессов профессионального становления и профессионального самоопределения человека, разработаны основные подходы к профессиональной ориентации учащейся молодежи.

На сегодняшний день разработаны и конкретные технологии профориентационной работы, например, технология профессионального самоопределения, в основу которой положены деловые игры для актуализации опыта видения реальных проблем профессионального самоопределения. Есть отдельные попытки выстраивания системы профориентационных работ в виде последовательности определенных этапов. Значительные успехи достигнуты в разработке специальных психологических тестов для определения профессиональной направленности, устойчивости, пригодности и т.д.

Тем не менее, как показывают различные социологические исследования, у большинства старшеклассников нет реальных представлений о будущей профессии и путях профессионализации. Можно сказать, что, несмотря на имеющиеся значительные наработки по проблемам профессиональной ориентации молодежи, в этой области еще многое предстоит сделать. Назрела необходимость разработки системы профориентационной работы как на государственном, так и на региональном уровне, с использованием самых современных технологий, в том числе и информационных. Именно поэтому вторым шагом в разработанной нами модели управления ЧК является анализ условий и факторов, в наибольшей степени способствующих актуализации, развитию, совершенствованию системы человеческого капитала в образовании.

На наш взгляд, важнейшим инструментом, позволяющим повышать эффективность любой деятельности на современном этапе развития общества, должны стать разработка системы мероприятий по максимально эффективному использованию современных информационных технологий в образовании и повышение информационной культуры всех субъектов образовательного процесса на всех ступенях образовательной системы. Это может быть комплексная программа, включающая:

- 1) углубленное изучение личности и самообучение учащегося при помощи научно обоснованных методов и разработки рекомендаций к наиболее оптимальному выбору видов профессиональной деятельности;
- 2) психологическая диагностика личности и актуализация её индивидуальных черт;
- 3) совместная разработка электронных портфолио всех субъектов образовательного процесса, позволяющих осуществлять мониторинг профессионального и личностного развития.

Необходимо заметить, что данная программа затратна и трудоемка. Ее осуществление возможно лишь на основе интеграции разнообразных ресурсов:

- материальных (компьютерные классы, комплексы автоматизированных методик и др.);
- методических (разработанные программы, адаптированные методики, опросники и др.);
- кадровых (дипломированные психологи вуза, подготовленные студенты, преподаватели школы, родители);
- организационных (сбор информации, анализ, разработка рекомендаций).

Тем не менее только такой комплексный подход может дать положительные результаты, позволит осуществлять непрерывный мониторинг человеческих ресурсов и определить основные траектории их управления.

Управление человеческими ресурсами (УЧР) в процессе образования предполагает создание необходимых условий, т.е. социальной среды, способствующей эффективному развитию потенциала учащегося. Такая среда может быть сформирована на основе интеграции инновационных, информационных и личностных ресурсов образовательной среды. В этой связи приходится ставить задачу создания современной *системы непрерывного профессионального образования*, опираясь на стажерские площадки (места, где становится новая практика образования и управления), на проектные группы, результат деятельности которых состоит в изменении образовательных практик, на школы инновационных комплексов, создающих другой уклад школьной жизни, на новые институции, такие, как общественно-профессиональные объединения, экспертные сообщества и др.

По мнению Ю.М. Забродина, решение названных проблем предполагает разработку специальных государственных и общественных механизмов УЧР. Одним из вариантов такого механизма могут стать целевые программы УЧР на федеральном и региональном уровнях, программы профессионального становления и развития человека в образовательных учреждениях, планы и программы развития персонала на предприятиях, а также различные формы повышения квалификации. Цель таких программ – социальное управление процессами становления человека как гражданина и профессионала, развитие профессионального и интеллектуального потенциала общества, рациональное его использование [2].

Мы считаем важным механизмом решения проблем УЧР открытие магистратур с разными специализациями в этой области: экономической, социально-психологической, информационной, политической и др. Такой ответ уже имеется в ряде вузов страны. В Сибирском федеральном университете на кафедре социальных технологий открыта магистратура по подготовке менеджеров, получающих квалификацию магистра по управлению человеческими ресурсами в системе образования.

Открытию магистратуры предшествовали изложенные выше разработки теоретического характера, которые приблизили к пониманию предметной области деятельности менеджера по УЧР. Учебный план, рабочие программы, методическое обеспечение дисциплин включают в себя в той или иной степени данные теоретические подходы как в качестве методологических оснований, так и содержательной части учебного процесса. В учебный план введены специальные курсы («Управление человеческими ресурсами», «Социально-психологические основы управления»). В рамках научно-исследовательской и педагогической практик магистранты занимаются научно-исследовательской работой преимущественно в образовательных учреждениях. Разработана обширная тематика диссертационных работ, многие из которых носят внедренческий характер.

Наконец, последний аспект предлагаемой нами модели управления ЧК связан с формированием необходимых компетенций как следствие эффективного управления ЧК.

Формирующаяся в нашей стране концепция УЧР утверждает, что существует огромная потребность в создании менеджерских служб, которые разрабатывали бы технологии активизации человеческих ресурсов. С нашей точки зрения, настало время для подготовки менеджеров разных профилей и специализаций в зависимости от востребованности в разных областях деятельности.

При этом критериями профессионализма в управлении ЧК будут являться:

- творческий подход к делу. Он необходим в любой сфере профессиональной деятельности, так как нет абсолютно стандартных ситуаций, а методики предлагают пусть и тщательно выверенный, но стандарт. Особенно же творческий подход к делу требуется для профессий, которые имеют дело непосредственно с людьми. Человек существо уникальное, поведение каждого из нас ситуативно и практически непредсказуемо. Поэтому человек как объект и предмет труда требует и заслуживает неповторимого индивидуального отношения к себе;

- органическое переплетение, единство процессов профессиональной деятельности и жизни. Примеры из жизни великих людей показывают, что именно эта конгруэнтность себя, своей жизни и своего дела есть основное условие профессионального становления. В этой стойкой потребности выразить, воплотить самого себя в своем деле и состоит выгодное преимущество и отличие профессионала от дилетанта. Однако вопрос заключается в том, как помочь учащимся в достижении этой высокой ценности, как пробудить в них потребность воплощать себя в деле, мысли, поступке, постоянном повышении уровня своей квалификации.

В течение ряда лет кафедра социальных технологий ИППС СФУ совместно с кадровым центром краевой администрации ведет разработку и внедрение модульной технологии в систему повышения квалификации кадров.

Сущность технологии состоит в подборе комплекса методик, составляющих модули программ повышения квалификации для той или иной категории слушателей.

Программа включает в себя три основных блока (модуля):

- профессиональных знаний;
- информационных технологий;
- социально-психологического сопровождения.

Система является достаточно гибкой. Каждый модуль представляет собой некоторую совокупность методик. Подбор конкретных методик осуществляется в зависимости от категории слушателей.

Первый и второй модули охватывают сугубо профессиональную (предметную) область на базе современных информационных технологий. Набор методик по информатике варьируется в зависимости от уровня подготовки и категории слушателей. Социально-психологический модуль ориентирован на понимание механизмов актуализации человеческого ресурса.

Методологическую основу обозначенного подхода к системе повышения квалификации кадров составляют теоретические и прикладные исследования отечественных и зарубежных авторов в области повышения эффективности производства, а также современные концепции успешной социализации личности, активизации человеческого ресурса, компетентного подхода в образовании и др.

Сущность данного подхода состоит в том, что всякий человек представляет собой единство некоторой данности (в совокупности личностных качеств) и потенциала, не всегда актуализированного в силу ряда причин как внутреннего, так внешнего порядка. В рамках концепции исследуются феномены адаптации, потребности в общении, одобрении, признании, популярности и привлекательности личности в группе, адекватности самооценки, влияния людей друг на друга и др.

Помимо повышения квалификации слушателей на базе высшего образования, ведется активная профориентационная работа в школах г. Красноярск, а также подготовка и переподготовка кадров в государственных и муниципальных областях. Четко организованная система профориентации в школе позволяет решить целый ряд проблем:

1. В условиях общеобразовательной школы возможно формирование специальных знаний и навыков, а также профессиональных качеств, необходимых для управленческих специальностей.

2. Подготовка учащихся к обоснованному выбору профессии предполагает исследование индивидуально-психологических особенностей личности школьника в динамике их развития. Изучение склонностей, способностей, интересов, профессиональных планов в динамике их развития является важнейшим условием активизации этой подготовки.

3. Специальное обучение обеспечивает овладение основами экономических знаний, требуемых для профессий управленческой деятельности.

4. На стадии специализированного обучения в условиях общеобразовательной школы возможно формирование лишь некоторых управленческих способностей, в частности, интеллектуальных.

5. До вступления в профессиональную деятельность (в период обучения) может не происходить формирования требуемых для управленческой деятельности личностных качеств.

6. Направленное профессиональное обучение способствует развитию и упрочению положительной профессиональной мотивации и во многом определяет окончательный выбор специальности.

Система подготовки и переподготовки кадров в муниципальной области образования представлена программами повышения квалификации, каждая из которых состоит из трёх модулей:

- профессиональной направленности (учебный план, рабочая программа, методическое обеспечение) в соответствии с требованиями данной профессиональной области;
- информационных технологий, рассчитанных на внедрение инноваций в управлении данной профессиональной сферы;
- социально-психологический, представленный совокупностью специализированных методик, направленных на овладение приемами самоактуализации личности.

В рамках социально-психологического модуля сотрудниками кафедры социальных технологий СФУ разработан комплекс методик: «Руководитель и подчиненный: парно-субординационный контакт», «Психологические барьеры в общении», «Понимание смыслов в режимах монолога и диалога», «Правила ведения дискуссии», «Межличностные отношения в группе», «Конфликты: предупреждение и разрешение» и др.

Занятия со слушателями проводятся в активных формах:

- индивидуально-личностная психодиагностика;
- социометрические процедуры;
- проектирование социальных систем;
- ролевые, имитационные и другие игры;
- тренинги, самопрезентации и т.д.

В заключение необходимо подчеркнуть, что предлагаемый способ изучения сложнейшего социального процесса является достаточно эффективным, поскольку в нем задействованы практически все субъекты образовательного пространства (учащиеся, педагоги, родители). Кроме того, используемые методы позволяют одновременно изучать разные аспекты целостного объекта, и в целом подход носит комплексный, системный характер.

Литература

1. Корчагин Ю.А. Человеческий капитал – интенсивный социально-экономический фактор развития личности, экономики, общества и государственности. – М.; Воронеж, 2011. – 245 с.
2. Забродин Ю.М. Управление человеческими ресурсами как психологическая проблема // Прикладная психология. – 1997. – № 1. – С. 3–9.
3. Щербина В.В. Специфика позиции и проблема подготовки менеджера // Бизнес-образование. – 2001. – № 2. – С. 37–49.
4. Звонников В.И. Инновации в подготовке кадров управления // Высшее образование сегодня. – 2011. – № 7. – С. 17–20.
5. Ковалевич И.А., Ковалевич В.Т. Управление человеческими ресурсами. – Красноярск, 2011. – 204 с.
6. Ростовцева М.В., Машанов А.А. Основные подходы к исследованию адаптивности личности // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 7. – С. 191–196.
7. Ростовцева М.В., Машанов А.А., Хохрина З.В. Социально-философские проблемы социализации личности в условиях информатизации российского общества // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 5/6. – С. 1282–1286.
8. Учебно-методический комплекс формирования дополнительных профессиональных компетенций учителей системы среднего школьного образования как технология эффективного управления человеческими ресурсами /В.Т. Ковалевич, И.А. Ковалевич, М.В. Ростовцева [и др.] // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 9. – С. 311–316.





ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

УДК 621.311: 343.14

А.В. Чарыков, В.И. Чарыков

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ: ДИСКУССИЯ НА ЗАДАННУЮ ТЕМУ

Анализ проводимых электротехнических экспертиз выявил такие недостатки, как низкая достоверность исследования и назначение повторных экспертиз. Авторами статьи исследована возможность применения заключения специалиста при вынесении окончательных решений в арбитражном и гражданском процессах на основании теоретических и экспериментальных методов исследования в письменном виде по вопросам, поставленным перед ним сторонами.

Ключевые слова: электротехническая экспертиза, специальные знания, заключение специалиста.

A.V. Charykov, V.I. Charykov

ELECTROTECHNICAL EXPERTISE, SPECIAL KNOWLEDGE: THE DISCUSSION ON THE GIVEN TOPIC

The analysis of the conducted electrotechnical expertise revealed such drawbacks as the poor reliability of the research and the re-expertise setting. The authors of the article researched the possibility of the specialist opinion letter use while making the final decision in the arbitration and civil proceedings on the basis of the theoretical and experimental research methods in the written form on the issues set for him by the parties.

Key words: electrotechnical expertise, special knowledge, specialist opinion letter.

Экспертиза – это способ исследования представленных объектов, проводимое лицом, сведущим в науке, технике, искусстве и ремесле для получения сведений о фактах, имеющих значение для дела, в целях ответа на вопросы, требующих специальных знаний.

Заключение эксперта – это письменное изложение процедуры проведения экспертизы с последующими выводами. Более того, экспертиза, скажем в арбитражном процессе, нередко становится единственным возможным способом получения доказательства по делу, что говорит о ее особенной значимости для справедливого судебного разбирательства.

Заключение эксперта – самостоятельное доказательство, с помощью которого устанавливаются обстоятельства, имеющие значение для дела.

Электротехническая экспертиза – это экспертиза, которая основывается на данных науки и техники в области электрических и магнитных явлений.

Объектом исследования электротехнической экспертизы являются электрооборудование и электроприборы производственного и бытового назначения, воздушные и кабельные линии, электропроводка, электрические машины, светотехнические и электротехнические изделия.

Предметом исследования экспертизы являются зависимости изменения параметров работы электрооборудования, изменения параметров работы электрических сетей с учетом технологических сбоев, приведшим к необратимым последствиям.

Задачами электротехнической экспертизы являются:

- определение причин поломок, выхода электрооборудования из строя, факторов, приведших к аварии;
- установление причастности к техническим сбоям в работе, авариям и пожарам электричества;
- выявление и исследование главных признаков аварии.

К экспертизе прибегают по инициативе суда, представителя следственного отдела или сотрудника МЧС для того, чтобы на основании выводов электротехнической экспертизы определить возможного виновника произошедших событий, связанных с выходом из строя электросети или электрооборудования.

В законе отсутствует критерий, разграничивающий специальные и неспециальные знания, и это вызывает определенные трудности. Что касается знаний в области электрификации, их следует считать исключительным достоянием специалистов.

Необходимым элементом любой экспертизы является исследование. Без него нет экспертизы, нет заключения эксперта. Принято считать, что если сведущее лицо без исследования сообщает суду определенные сведения из какой-либо области знания, то данное им заключение не является экспертным, а представляет собой научную справку. В соответствии с ч. 2 ст. 64 АПК доказательством признается «консультация специалиста»¹. На практике такая консультация может именоваться по-разному, в том числе как заключение специалиста.

Заключение специалиста, как и заключение эксперта, является способом вовлечения в процесс специального знания. Признается, что специальные знания – это комплекс знаний, полученный лицом в результате специального профессионального образования и опыта, подтвержденный соответствующими документами.

Использование специальных знаний является довольно полезной практикой, так как таким путем можно повысить качество проводимых экспертиз, сократить число экспертных ошибок или умышленных упущений, а значит, сократить число ошибочно вынесенных решений суда по административным, гражданским, арбитражным и даже уголовным делам.

Под оценкой заключения специалиста следует понимать процесс установления достоверности и допустимости заключения, определения форм и путей его использования в доказывании.

При этом, как показывает собственный опыт, в заключении специалиста могут указываться:

- дата, время и место составления заключения специалиста;
- лицо, по решению или запросу которого выполняется исследование;
- фамилия, имя и отчество специалиста, занимаемая им должность, его образование, специальность, ученая степень, ученое звание;
- пометки о разъяснении специалисту его прав и обязанностей;
- объекты исследований, представленные специалисту;
- последовательность проведенных исследований с указанием примененных методик;
- выводы по поставленным перед специалистом вопросам.

Специалист, у которого имеются необходимые специальные знания в требуемой области, может провести полноценную проверку представленного на исследование заключения эксперта, проверить верность выбора и применения методов и методик исследования, точность расчетов, указать на наличие ошибок, противоречий, разночтений, а также произвести анализ полноты, всесторонности, объективности и научности проведенного экспертом исследования.

Следует отметить, что именно заключение специалиста может убедить суд, не обладающий специальными знаниями, в неверности проведенного экспертом исследования. Данное обстоятельство, как правило, приводит к назначению судом повторной судебной экспертизы или на основании заключения специалиста вынесения решения по делу.

Очевидно, что под специальными знаниями следует понимать не просто сумму знаний из области электротехники, а знания, обладая которыми, специалист может дать квалифицированные ответы на поставленные перед ним вопросы. Решая проблему разграничения специального знания применительно к знаниям эксперта-электрика и специалиста-электрика, мы считаем целесообразным исходить из современного представления об особенностях научных знаний и предлагаем собственное понимание этого вопроса.

Рассмотрим на нескольких примерах, что собой представляет экспертиза электрооборудования, а также какие вопросы, по нашему мнению, могут находиться в компетенции специалиста.

В производстве Арбитражного суда Курганской области находилось дело №А34-3840/2009 по иску ОАО «Курганэнерго» (истец) к ОАО «РОСНО» (ответчик) о взыскании суммы недоплаченного страхового возмещения по договору страхования имущества юридических лиц №И-4-50299007-11 в размере 3420969,18 руб.²

В ходе предварительного судебного заседания представителем ответчика был представлен отзыв на исковое заявление с указанием на то, что документы ОАО «Курганэнерго», подтверждающие стоимость вы-

¹ Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 14.06.2002г. №95-ФЗ (действующая редакция от 03.11.2013.)// Справочно-консультационная система «Консультант-Плюс».

²URL:[http://kurgan.arbitr.ru/cases/cdoc?docnd=806215003&nd=806075560&prefix=&numdeal=&yeardeal=&fld_12=&fld_14=&fld_16=&fld_14=&pagedoc=1].

полненного ремонта поврежденного в результате наступления страхового случая трансформатора, были исследованы ООО «Аварийный комиссар». По результатам исследования указанной организацией ответчику были представлены аварийные сертификаты №5-08, 5-08/1, в которых был приведен расчет размера подлежащего выплате страхового возмещения. Окончательный расчет содержится в аварийном сертификате №5-08/1 от 28.12.2008 г., сумма страхового возмещения в котором указана в размере 3507088,82 руб.

По мнению ОАО СК «РОСНО», расчеты, произведенные ООО «Аварийный комиссар», являются верными и в полной мере отражающими стоимость затрат, необходимых для восстановления поврежденного трансформатора.

Поскольку ответчиком оспаривалась необходимость включения истцом для определения размера страхового возмещения в объем восстановительного ремонта замена некоторых узлов и составных частей трансформатора, судом было удовлетворено ходатайство ответчика о назначении судебной экспертизы. Проведение экспертизы было поручено Государственному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Курганский государственный университет».

В результате проведенной экспертизы была установлена сумма страхового возмещения в размере 5109431 руб. 02 коп. Суд принял решение иск удовлетворить.

В резолютивной части решения Арбитражного суда указано: «При оценке доказательств в совокупности суд также учитывает, что представленные в материалы дела доказательства имеют не только односторонний характер (составлены одним лицом-истцом), а с привлечением иных незаинтересованных лиц (ОАО «Уралэнергопроект», Управление Ростехнадзора по Курганской области)»¹. Другими словами, для оценки сложившейся ситуации, кроме эксперта, привлекались специалисты.

В деле имеется отзыв специалиста из управления Ростехнадзора по Курганской области, который, как нам кажется, сыграл не последнюю роль при вынесении решения.

Рассмотрим еще один пример, в котором в роли специалиста выступал автор. В двухкомнатной квартире происходит пожар во время отсутствия жильцов. Одновременно в соседних квартирах выходят из строя все включенные приборы (холодильники, телевизоры, компьютеры и др.). Поскольку других явных причин пожара не было установлено, то, как принято в таких случаях, «виновато» электричество, так как был оставлен включенным компьютер. Жильцы соседних квартир заявляют иск хозяину двухкомнатной квартиры.

Заключение эксперта, представленное истцом, приведем дословно: «При горении любого электрооборудования, находящегося под напряжением, происходит разрушение изоляции токопроводящих проводников внутри корпуса, что неминуемо приведет к короткому замыканию внутри корпуса, т.е. попадание питающей фазы электроэнергии на рабочий «ноль». В данном жилом доме квартиры, расположенные на одном этаже, были подключены к разным питающим «фазам» и общему для всех контакту рабочего «ноля». При коротком замыкании в одной из квартир, в случае «несработки» автоматических выключателей «фаза» появляется на рабочем «ноле» и уже по «нолевому» проводнику приходит на точку общего подключения «нолевых» проводников остальных квартир, и уже по «нолевым» проводникам остальных квартир поступает на клеммы розеток соседних квартир, т.е. в розетках соседних квартир появляются две разноименные «фазы», что приводит к выводу из строя всего включенного оборудования. В данном случае так и произошло и т. д. ...».

А теперь приведем заключение специалиста, представленное ответчиком:

«1. Утверждение о том, что фазный провод «неминуемо попадет» на «ноль» неверно. В данном случае можно лишь говорить о вероятности возможности такого «попадания» (данная вероятность чрезвычайно мала).

2. Если же фазный провод «закоротит» на нулевой проводник, то должны сработать автоматические выключатели этажного щитка (вероятность их «несработки» также очень мала).

3. Если автоматические выключатели не сработали, то должен «сработать» контур заземления (ноль) и исключить скачок напряжения в других квартирах.

4. Если контур заземления не «сработал», то можно сделать вывод, что на некоторое время квартирный щиток его «потерял», то есть он (нулевой провод) был отсоединен. Отсоединение же «нуля» является мгновенной причиной «перекося фаз» и, как следствие, скачка напряжения (повышения напряжения) в квартирах на площадке».

Учитывая, что ток распространяется мгновенно, при исправном «нуле» (его наличии) в соседних квартирах не могла появиться «лишняя фаза» из выгоревшей квартиры и как следствие возникнуть повышенное напряжение. Потеря же «нуля» (его отсутствие в связи с обрывом либо отсоединением) мгновенно «привела

¹URL:[http://kurgan.arbitr.ru/cases/cdoc?docnd=806215003&nd=806075560&prefix=&numdeal=&yeardeal=&fld_12=&fld_14=&fld_16=&fld_140=&pagedoc=1].

к перекоосу фаз» и повышению напряжения во всех квартирах, расположенных на одной площадке, в том числе и в аварийной. То есть возгорание сетевого удлинителя это не причина, а следствие повышенного напряжения.

Таким образом, заметим явное противоречие выводов специалиста выводам эксперта при использовании и тем и другим теоретического знания об электрических процессах без практического моделирования ситуации. В то же время нельзя утверждать, что специалист, опровергая выводы эксперта, не проводил над ними мыслительных операций. Это противоречило бы логике и здравому смыслу.

При дальнейшем рассмотрении дела в суде была установлена причина отключения нулевого провода – ТСЖ проводило внеплановый ремонт. В результате суд принял решение: «...именно ТСЖ является надлежащим ответчиком по иску, в связи с чем суд приходит к выводу о взыскании с ТСЖ в пользу истца...»

В данном случае достаточным явилось письменное заключение специалиста, основанное на его теоретических знаниях. В других случаях требуется провести некоторые исследования в специализированных лабораториях. Законом специалист не ограничен в своих возможностях. Данные исследования сможет провести специалист, работающий конкретно в этой области, а штатный эксперт любого экспертного учреждения может не знать всех тонкостей во всех спектрах работы электротехнических или каких-либо других устройств.

Как видно из конкретной практической ситуации, содержание специальных знаний эксперта и специалиста могут иметь равное доказательственное значение перед судом в ходе доказывания, не смотря на форму, в которой они представляются. Поэтому, нам представляется, что следует понимать специальные знания специалиста равным по своему доказательственному значению специальным знаниям эксперта исходя из конкретной практической ситуации. Другими словами, заключение специалиста должно иметь доказательственное значение. В этом же случае его необходимо определять как представленное *на основании теоретических и экспериментальных методов исследование* в письменном виде по вопросам, поставленным перед ним сторонами.

В целом использование специальных знаний сторонами и их представителями, на наш взгляд, имеет научно-практическое значение и будет способствовать обеспечению гарантированных решений в соответствии с законодательством.





УДК 631.15:334

Д.В. Енина

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ В МОЛОЧНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе экономической модели потребительского кооператива, анализа рынка молока и молочной продукции выявлены барьеры для входа сельскохозяйственным потребительским кооперативам в молочную отрасль Амурской области. Определено место государственной поддержки.

Ключевые слова: сельское хозяйство, сельскохозяйственный потребительский кооператив, модель, рынок молока, государственная поддержка, барьер входа.

D.V. Enina

PROBLEMS AND PROSPECTS OF CONSUMER COOPERATIVE DEVELOPMENT IN THE AMUR REGION DAIRY SUBCOMPLEX

On the basis of the consumer cooperative economic model, the analysis of the milk and dairy product market, the barriers to the agricultural consumer cooperative entry into the dairy sector of the Amur region are revealed. The place of the state support is determined.

Keywords: agriculture, agricultural consumer cooperative, model, milk market, state support, entry barrier.

Введение. В экономике любой страны аграрный сектор играет важнейшую роль. Обеспеченность регионов продуктами собственного производства, развитие и эффективное функционирование отрасли растениеводства и животноводства – основа потребительской безопасности страны. В 2012 году удельный вес продовольствия российского производства в общем объеме товарных ресурсов по молоку и молочной продукции составил 79,6 %, что ниже нормативного значения доктрины на 10,4 % [2]. Данная ситуация возникает как следствие негативных изменений в животноводческой отрасли. Производство молока в Амурской области в период с 1990 по 2012 г. сократилось на 58,67 %. Наибольшее сокращение произошло в сельскохозяйственных организациях – 87,12 %, при этом производство молока в личных подсобных и индивидуальных хозяйствах увеличилось на 9,9 %. Среднегодовое поголовье коров сократилось на 72 %.

Личные подсобные хозяйства населения становятся основой сельского хозяйства Амурской области. Для того чтобы они имели возможности для дальнейшего интенсивного развития, необходима такая форма объединения личных подсобных хозяйств, которая будет способствовать их развитию, при этом не меняя привычный уклад жизни. Данной формой выступает сельскохозяйственный потребительский кооператив.

О необходимости развития потребительской кооперации в Российской Федерации говорится на всех уровнях власти. В 2013 году вступила в действие долгосрочная целевая программа "Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2013–2020 годы", которая стала преемницей государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы». Реализация данных государственных и муниципальных программ должна была создать предпосылки и положить начало активному формированию системы сельскохозяйственной потребительской кооперации Амурской области, однако этого не произошло. Данные государственные программы не реализованы не в полном объеме, а значит, и поставленные цели не достигнуты.

Цель исследований. На основе бизнес-плана сельскохозяйственного потребительского кооператива выявить основные барьеры, сдерживающие развитие потребительской кооперации в Амурской области.

Задачи исследований. Обосновать бизнес-план сельскохозяйственного потребительского кооператива (СППК) по производству и переработке молока в Амурской области; проанализировать рынок молока и

молочных продуктов в регионе, выявить его основные тенденции; определить барьеры, препятствующие входу сельскохозяйственных потребительских кооперативов в молочную отрасль Амурской области.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований стал молочный подкомплекс АПК Амурской области. Предметом исследований являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе создания и функционирования сельскохозяйственных потребительских кооперативов по производству и переработке молока. В процессе исследований были использованы методы системного анализа, экономико-статистические и монографические методы, а также методы бизнес-планирования.

Результаты исследований и их обсуждение. Обеспечение продовольственной безопасности региона, снабжение населения продуктами питания высокого качества – важные задачи пищевой и перерабатывающей промышленности Амурской области. Молочная и маслосыродельная отрасли состоят из предприятий по производству цельного молока и молочных продуктов, кисломолочных продуктов, молочных консервов, сыров, сливочного масла.

Амурская область расположена на юго-востоке Российской Федерации, входит в состав Дальневосточного федерального округа. Общая площадь области составляет 361,9 тыс. км². Численность населения 816, 91 тыс. чел., из них 548,94 – городское, 267,97 тыс. чел. – сельское. В состав региона входят 9 городских округов и 20 муниципальных районов. Амурская область является дотационной, относится к депрессивному региону.

Рынок молока и молочной продукции Амурской области является высококонцентрированным, с неразвитой конкурентной средой. На рынке господствуют несколько фирм (рис. 1). Число предприятий молочной и маслосыродельной промышленности в Амурской области стабильно. Традиционными лидерами в отрасли выступают ОАО «МКБ» и ОАО «Хладокомбинат». Данные предприятия имеют хорошо налаженную систему сбыта, увеличивают объемы производства и ассортимент, продукция данных производителей представлена в различных ценовых сегментах.

Доля производства ОАО «МКБ» в сегменте рынка молока и молочной продукции составляет 42,40 %, среди предприятий-переработчиков данному производителю присущи лидирующие позиции на рынке. ОАО «Хладокомбинат» уступает ОАО «МКБ» лишь 6,07 % доли рынка молока и молочной продукции с показателем 36,33 %. Следующим весомым игроком рынка выступает ОАО «Маслосыркомбинат «Серышевский» с показателем 19,61 %. Наименьшую долю рынка молока и молочной продукции занимают СПСК «Амурские зори», ОАО СХП «Александровское», ООО Продовольственная компания «Партизан», КФХ Серов М.М.

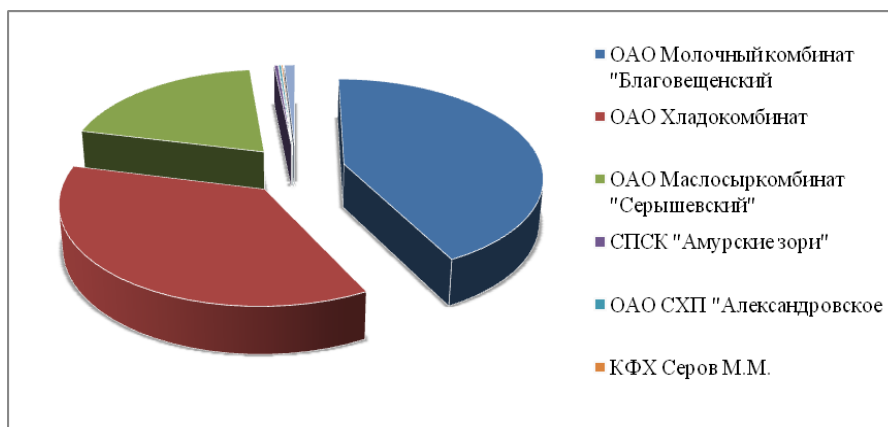


Рис. 1. Сегментирование рынка производителей молока и молочной продукции Амурской области

На рынке цельномолочной продукции Амурской области слабо представлены крупнейшие производители, занимающие ключевые позиции в стране, такие как «Вимм Билль Данн», «Данон», «Юнимилк», «Эрманн». Доля импорта данных компаний в Амурской области незначительна, ниже показателей по Российской Федерации (14–19 %), например, в 2012 году она составила 12 %.

Рынок молока и молочных продуктов Амурской области представлен широким ассортиментом. Местными производителями выпускаются более 70 наименований различных продуктов, учитывая ввозимую продукцию, данный показатель увеличивается до 500 и более единиц. Анализируемый рынок представлен как традиционными продуктами, так и новыми видами продукции (рис. 2). В первую категорию продуктов входят молоко, кефир, сметана, ряженка, варенец. Данные товары относятся к низкому ценовому сегменту,

являясь социально значимыми и входящими в потребительскую корзину большинства людей. Новые виды продуктов – это сложные продукты, смузи, сывороточные продукты, молочные и творожные продукты, обогащенные витаминами, молочные десерты и многое другое. Данные товары ориентированы на конкретного потребителя и находятся в высшем ценовом сегменте. Производство этих продуктов в области единично, в большинстве случаев их ввозят из других регионов России. 57,3 % всего населения Амурской области не способны приобретать товары высшего ценового сегмента в связи с ограниченностью денежных доходов, они ориентированы на молоко и молочную продукцию первой необходимости. 42,7 % населения области могут себе позволить более дорогостоящие продукты переработки молока.

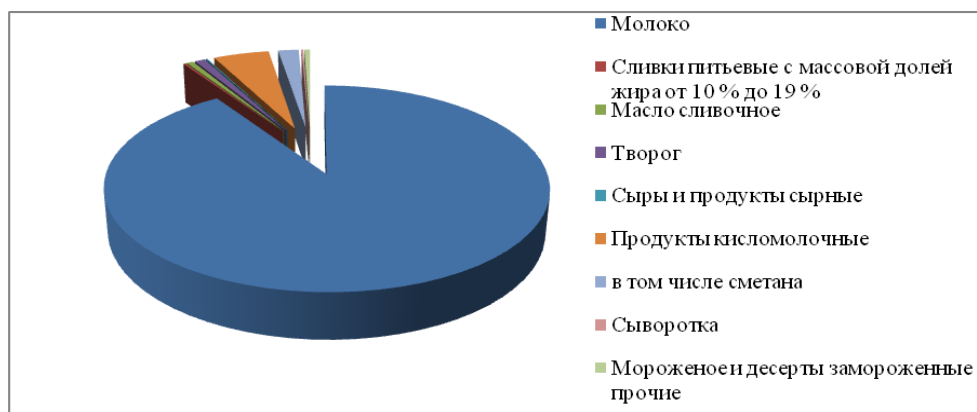


Рис. 2. Сегментация рынка молока и молочной продукции Амурской области

Сегментация рынка молока и молочных продуктов Амурской области указывает на безоговорочное лидерство молока пастеризованного и стерилизованного различной жирности. На данный сегмент рынка приходится 90,8 %. Следующими по значимости выступают продукты кисломолочные, их доля 4,9 %. Сегменты сливки питьевые с массовой долей жира от 10 до 19 % (0,23 %), масло сливочное (0,58 %), творог (0,92 %), сыры и продукты сырные (0,11 %), сыворотка (0,17 %), мороженное и десерты замороженные прочие (0,5 %) составляют менее 1 %.

Фактическое потребление молока и молочных продуктов на душу населения в Амурской области составляет 160 кг, данный показатель на 52,92 % ниже нормы. Сложившаяся ситуация возникла в результате низкой покупательской способности населения. В структуре потребительских расходов домашних хозяйств Амурской области расходы на покупку продуктов питания в 2012 году составляли 30,2 %, из них расходы на покупку молока и молочных продуктов – 4,7 %, а в 2010–2011 гг. они составляли 4,5 % [1].

Рынок молока и молочных продуктов Амурской области высококонцентрирован, с неразвитой конкурентной средой, на нем господствуют несколько предприятий-переработчиков, занимающих значительную долю рынка молочных продуктов. Рынок молока и молочных продуктов представлен традиционными и новыми товарами. В условиях снижения покупательских возможностей граждан наибольшие перспективы роста присутствуют у группы традиционных товаров. Рынок молока и молочных продуктов ориентирован на потребителя, на его возрастную и половую структуру. Спрос на молочную продукцию все более индивидуализируется. Значительная доля населения предпочитает выбирать товары, которые соответствуют их образу жизни. Огромную роль здесь играет система питания, акцентируемая на калорийность изделий и полезность пищи. Потребитель все чаще выбирает качественные товары, изготовленные из натурального сырья. Абсолютным лидером рынка является молоко пастеризованное и стерилизованное разной жирности.

Местные предприятия-переработчики молока, действующие на рынке, по своей организационно-правовой форме относятся к коммерческим предприятиям, главная цель которых извлечение прибыли. В Амурской области в молочном подкомплексе не функционирует ни одного некоммерческого предприятия, которым выступает потребительский кооператив. Возможности данной организационно-правовой формы в развитии молочного подкомплекса области не используются. Вышеперечисленные обстоятельства свидетельствуют о необходимости развития потребительской кооперации в регионе. Первым этапом в создании потребительского кооператива является разработка бизнес-плана. На данном этапе необходимо учитывать специфические условия хозяйствования и территориальное расположение кооператива. Далее рассмотрим проект бизнес-плана СППК в Амурской области. Планируемый СППК имеет следующие исходные данные.

Кооператив располагается в Свободненском районе Амурской области и входит в группу муниципальных районов региона со средним уровнем производства молока, в которых рекомендована организация СППК [3].

Площадь района составляет 731818 тыс. га с численностью населения 14587 чел. Свободненский район расположен в северо-западной части Амурской области, на западе граничит с Китайской Народной Республикой. Районный центр находится в г. Свободном, от областного центра он удален по железной дороге на 163 км, водному пути по реке Зея – на 196, по автомобильной трассе – на 146 км. Уровень инфраструктуры средний. По территории района проходит Транссибирская железнодорожная магистраль. На территории Свободненского района располагается 41 населенный пункт, объединенных в 20 сельсоветов.

Сельское хозяйство района является основной отраслью народного хозяйства. Ведущее направление сельскохозяйственного производства района – растениеводство и животноводство, главными отраслями которого является молочное скотоводство, свиноводство.

Создаваемый СППК будет являться кооперативом первого уровня, членами которого выступают личные подсобные и индивидуальные хозяйства шести близлежащих сельских населенных пунктов. Максимальная удаленность от административного центра 73 км. Общая численность населения составляет 2293 чел., среднегодовое поголовье коров – 419 гол., общее производство молока – 1600,58 т.

Целью создания кооператива является удовлетворение материальных и иных потребностей его членов. Кооператив может осуществлять предпринимательскую деятельность, так как она способствует достижению целей кооператива. Основными видами деятельности согласно общероссийскому классификатору видов экономической деятельности кооператива являются производство молочных продуктов (15.5), производство цельномолочной продукции (15.51.1), производство обработанного жидкого молока (15.51.11), производство сметаны и жидких сливок (15.51.12), производство творога и сырково-творожных изделий (15.51.14).

Для того чтобы свести к минимуму расходы на закупку оборудования и проведение строительно-монтажных работ планируется приобретение мини-цеха по переработке молока с мощностью 5000 кг в смену. Производственная мощность мини-цеха способна переработать имеющиеся объемы молока-сырья в первый год осуществления проекта и последующие увеличенные объемы.

Продуктами переработки СППК выступают традиционные продукты. В структуре товарной продукции (табл. 1) наибольший удельный вес приходится на молоко пастеризованное (55,22 %), в том числе молоко пастеризованное 2,5 %-й жирности – 22,08 %, молоко пастеризованное 3,2 %-й жирности – 33,14 %. На долю сметаны 20 %-й жирности приходится 31,65 %, творог обезжиренный – 11,43 %. Наименьший удельный вес занимает сыворотка пастеризованная 1,71 %.

Таблица 1

Объем и структура товарной продукции СППК

Продукция	тыс. руб.	%
Молоко пастеризованное 2,5 % жирности	11003,874	22,08
Молоко пастеризованное 3,2 % жирности	16510,75	33,14
Сметана 20 % жирности	15763,20	31,65
Творог обезжиренный 0,05 %	5696,19	11,43
Сыворотка пастеризованная 0,05 %	854,052	1,71

Основные показатели деятельности СППК и эффективность разработанного кооператива представлены в табл. 2. Проект СППК эффективен и экономически целесообразен. В первый год функционирования кооператива будет получено 12770,076 тыс. руб. прибыли от продаж, чистая прибыль составит 9217,486 тыс. руб.

Согласно ст. 36 п. 1 ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации», кооперативные выплаты, подлежащие распределению между участниками кооператива, пропорциональны доле их участия в деятельности кооператива, они не должны превышать 30 % от его чистой прибыли. В рассчитанном проекте сумма кооперативных выплат составит 2765,25 тыс. руб.

Основные экономические показатели СППК

Показатель	1-й год	2-й год	3-й год
Среднегодовая численность работников, чел.	25	25	25
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	15366,88	40705,295	39397,785
Среднегодовая стоимость оборотных средств, тыс. руб.	42012,805	48314,73	55561,93
Себестоимость продукции, тыс. руб.	37057,99396	41504,95	46485,544
Выручка от продаж, тыс. руб.	49828,066	56511,2	64090,344
Прибыль от продаж, тыс. руб.	12770,076	16593,18	21083,484
Налог на прибыль, тыс. руб.	2626,61	2200,08	2873,66
Чистая прибыль, тыс. руб.	9217,486	12467,12	16283,844
Доход (эффект), тыс. руб.	524,996	13774,63	17591,35
Инвестиционные издержки, тыс. руб.	16366,88	-	-
Коэффициент дисконтирования	0,9259	0,8573	0,7938
Дисконтированный доход с учетом инфляции	-	0,9259	0,8573
Накопленный эффект	9800,682	24541,16	41103,56
Чистая текущая стоимость	-6566,198	17974,96	34537,36
Индекс рентабельности	1,70	-	-
Срок окупаемости, мес.	19	-	-

Проект СППК доказывает его экономическую и социальную эффективность. Кроме этого, в результате ведения хозяйственной деятельности дополнительно в бюджет РФ за 3 года будет перечислено 7700,35 тыс. руб.

Создание СППК невозможно без государственной поддержки. В настоящее время она предоставляется лишь через возмещение затрат первого лизингового платежа потребительского кооператива. При отсутствии данной поддержки любые попытки организации СППК за счет собственных средств (паевые взносы членов кооператива) сводятся к минимуму, так как объем оборотных средств кооператива ограничен финансовым состоянием членов кооператива, а именно ЛПХ населения сельской местности. Создаваемые потребительские кооперативы Амурской области в современных условиях неизбежно столкнутся с проблемами выхода на рынок и сбыта произведенной продукции.

Барьерами для входа в молочную отрасль выступают:

1) региональная и государственная политика. Система мер государственной поддержки малых форм хозяйствования разработана недостаточно. Судя по объемам государственной поддержки, ставка сделана на развитие крестьянских фермерских хозяйств. Механизм развития потребительской кооперации на государственном и региональном уровне не разработан. Отсутствует финансирование, недоступны кредитные ресурсы. Так, у большинства организаций нет залоговой базы для получения займов в кредитных организациях, следовательно, нет возможности для ее создания;

2) двойной надзор со стороны Роспотребнадзора и Россельхознадзора, коррумпированность местных органов власти. Надзор осуществляется на всех этапах производства продукции, причем часто требованиям одной контролирующей организации противоречат требования другой, либо они заведомо невыполнимы, тем самым создаются искусственные препятствия для деятельности СППК, усложняется их функционирование;

3) барьер капитальных затрат. Для того чтобы войти на рынок и создать производство необходимы значительные финансовые, трудовые ресурсы. Средства, имеющиеся у СППК (объем паевых взносов), недостаточны;

4) барьер ограничений по спросу. Рынок молока и молочных продуктов Амурской области определяется низким уровнем спроса и, как следствие, низким уровнем платежеспособности, а также высокой насыщенностью рынка товарами местного, российского и импортного производства;

5) барьеры, основанные на абсолютном превосходстве крупных производителей в области, контроль над каналами распределения продукции;

6) приверженность покупателей к уже известным и привычным для них торговым маркам;

7) барьеры, основанные на территориальном расположении фирмы. Так, основные центры переработки молока сосредоточены в крупных муниципальных образованиях региона с высокой численностью населения. Данный фактор отражается на розничной цене товара, позволяет охватить экономически выгодные сегменты рынка. Предприятия, расположенные на периферии, данных возможностей не имеют.

Заключение. Проведенные исследования показали возможность организации сельскохозяйственных потребительских кооперативов по производству и переработке молока в Амурской области.

Создание СППК благоприятно скажется на уровне жизни сельского жителя. Тем самым становится реальным увеличение поголовья коров и, следовательно, производство молока в ЛПХ. Для населения Амурской области будут доступны качественные продукты питания, изготовленные из натурального сырья по доступным ценам.

Положительный пример хотя бы одного потребительского кооператива может стимулировать ЛПХ населения других муниципальных образований на их активное создание. Таким образом, можно повысить уровень производства молока в регионах, увеличить уровень самообеспеченности молоком и молочными продуктами, достигнуть целевых показателей доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Однако необходимо учитывать и тот факт, что создаваемое предприятие будет находиться в условиях жесточайшей конкуренции с существующими предприятиями-переработчиками молока. При этом без государственной поддержки собственными силами обойтись невозможно. Кроме трудностей на этапе создания кооператива, возникают трудности и на этапе производства продукции, то есть входа на рынок молока и молочной продукции региона.

Литература

1. Амурская область в цифрах: Краткий статистический сборник/ Амурстат. – Благовещенск, 2012. – 372 с.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // Консультант плюс [Электронный ресурс]. – М., 2012.
3. Енина Д.В. Методика выбора территориального расположения создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов по производству и переработке молока // Вестн. АлтГАУ. – 2013. – № 9. – С. 128–133.



УДК 347.963

И.Д. Монгуш

КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА В ОРГАНАХ ПРОКУРАТУРЫ ТУВИНСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ (1944–1961 гг.)

Статья посвящена анализу кадровой политики в органах прокуратуры Тувы после ее вхождения в состав СССР. Автор рассматриваются мероприятия руководства прокуратуры Тувинской автономной области по обучению и воспитанию прокурорских работников, организации обучающих курсов и приглашению из других регионов сотрудников с юридическим образованием.

Ключевые слова: прокуратура, Тувинская Народная Республика, Тувинская автономная область, районные прокуратуры, прокурорско-следственные кадры, кадровая политика.

I.D. Mongush

THE PERSONNEL POLICY IN THE PROSECUTION AUTHORITIES OF THE TUVA AUTONOMOUS REGION (1944–1961)

The article is devoted to the personnel policy analysis in the prosecution authorities of Tuva after its entry into the USSR. The events of the prosecutor governing body of the Tuva autonomous region on the prosecutor training and educating, organizing training courses and inviting staff with the legal background from other regions are considered by the author of the article.

Key words: public prosecutor's office, Tuva National Republic, Tuva autonomous region, district prosecutors, prosecutors and investigative personnel, personnel policy.

17 августа 1944 года VII сессия Малого Хурала Тувинской Народной Республики (ТНР) приняла декларацию «О вхождении Тувинской Народной Республики в состав Союза Советских Социалистических Республик», обратившись с соответствующим ходатайством в Верховный Совет СССР. Указом Президиума Верховного Совета от 11 октября 1944 года ходатайство было удовлетворено и Тувинская Народная Республика вошла в состав РСФСР на правах автономной области с непосредственным подчинением республиканским органам [1, с. 244–245].

К моменту вхождения в РСФСР ТНР была полноправным государством со своими атрибутами, имела Конституцию, флаг, герб, золотой запас, бюджет и полномочные представительства в СССР и Монгольской Народной Республике. Прокуратура в Туве была образована в 1935 году и ее деятельность с самого начала строилась по советскому образцу. В связи с вступлением ТНР в состав СССР происходят преобразования в системе государственных органов, получает распространение юрисдикция советских органов. Однако вместе с этим менялись и требования к работе органов прокуратуры.

В этой связи вызывает интерес изучение опыта Тувинской областной прокуратуры в решении проблем, связанных с подбором, расстановкой и карьерным ростом кадров. Необходим анализ кадровой политики руководящего состава прокуратуры, изучение позитивных и негативных сторон деятельности прокуратуры Тувинской автономной области (ТАО) в период с 1944 по 1961 г., так как реформы органов прокуратуры настоятельно требуют творческого использования опыта прошлых лет для совершенствования ее деятельности в настоящее время.

После вхождения в состав СССР Тува начинает развиваться, целенаправленно копируя советский опыт строительства во всех его формах. От областных органов власти отошел ряд функций, которые ранее выполняли органы государственной власти ТНР. Это касалось вопросов регулирования международных отношений, организации обороны, внешней торговли, кредитной и денежной системы. Полпредство ТНР в СССР было преобразовано в представительство Тувинской автономной области при Совете Министров РСФСР. Организационная интеграция Тувы в советские структуры длилась достаточно долго, вплоть до 1960-х годов, когда Тува в октябре 1961 года получила статус автономной республики.

Государственное устройство Тувинской автономной области базировалось на принципах, закрепленных в Конституции СССР, а также РСФСР. Эти принципы получили специфическое отражение, обусловленное особенностями исторического пути развития тувинского народа, в том числе ее национальными особенностями.

Административно-территориальное деление Тувинской автономной области, унаследованное ею от Тувинской Народной Республики, постепенно видоизменялось применительно к новым условиям развития автономной области по законодательству РСФСР. По Указу Президиума Верховного Совета РСФСР «Об административно-территориальном составе Тувинской Автономной области» от 7 августа 1945 года Тува состояла из 16 районов (старое название – хошуны) [2, д. 7, л. 1].

В структуре органов прокуратуры области особых изменений не было, так как сложившаяся к тому времени структура судебно-прокурорских органов ТНР была тождественна структуре судебно-прокурорских органов РСФСР. Требовалась лишь реорганизация Верховного суда и прокуратуры ТНР в областные организации, а также образование областного управления НКЮ РСФСР, областной коллегии адвокатов и нотариальной конторы [3, л. 96]. Введение законодательства СССР и РСФСР не встретило особых трудностей, так как действующие в ТНР кодексы были выработаны на основе кодексов РСФСР.

Однако начавшиеся в области необходимые преобразования органов власти и общественных организаций показали, что формирование и развитие ее политической системы, как, впрочем, и любого государства, является длительным и сложным процессом, что не могло быстро обеспечить нормальное функционирование советского законодательства. В докладной записке советника юстиции, и.о. облпрокурора Ф.Т. Андреева были отмечены такие факты нарушения законности в районах Тувинской автономной области, как незаконные обыски органами НКВД, применение физических мер воздействия некоторыми работниками НКВД, нарушение элементарных правил судопроизводства и другие. По мнению прокурора области, многочисленные нарушения происходили из-за недостаточной квалифицированности работников районных прокуратур. Несмотря на то что с момента образования Тувинской автономной области прошло 8 месяцев, введение советских законов проходило неудовлетворительно. Районные организации недостаточно обеспечивались законодательными материалами, слабо использовались печать, радио для разъяснения законов, отсутствовали юридические консультации. Было решено организовать заочное обучение судебно-прокурорских работников, добиваясь образовательного уровня не ниже среднего юридического. Тувинскому областному издательству было поручено до 1 сентября 1945 года завершить перевод основных кодексов РСФСР на тувинский язык: уголовного, уголовно-процессуального, гражданского, гражданско-процессуального кодексов [4, л. 6].

Серьезное внимание уделялось подбору, расстановке и воспитанию прокурорско-следственных кадров, повышению юридических и политических знаний сотрудников прокуратуры, особенно коренной национальности.

В 1946 г. в штате прокуратуры области состояло 9 человек, городских и районных прокуроров – 17, оперативных работников районных прокуратур – 34, народных следователей – 17 человек. Кандидатуры городских и районных прокуроров утверждались прокуратурой РСФСР [4, л. 6].

В 1946 году областной прокуратурой были организованы курсы по юридическим наукам, на которых обучались 13 районных прокуроров и 9 народных следователей, в основном лица тувинской национальности. Слушателей, плохо владевших русским языком и не выполнявших учебные планы, прикрепляли к русским учителям. Но, к сожалению, не во всех районах была такая возможность. Трудности со знанием русского языка испытывали и работники руководящего звена прокуратуры области, для которых было организовано изучение русского языка и терминологии юриспруденции в индивидуальном порядке [4, л. 6–7].

В начальный период существования областной прокуратуры высшее юридическое образование имели только три специалиста, приехавших в Туву из других регионов. Это заместитель прокурора ТАО Ф.Т. Андреев, помощник прокурора по судебно-гражданскому отделу З.А. Шаповалова и старший следователь областной прокуратуры Я.И. Машталлер [4, л. 3].

В секретном донесении заместителю Генерального прокурора Союза ССР В.А. Болдыреву и заместителю прокурора РСФСР Теребову от 25 августа 1950 года говорилось, что «работа по подготовке кадров осложнялась тем, что сотрудники не знали русского языка и не имели юридического образования. Также не было юридической литературы на тувинском языке» [4, л. 4].

В целях повышения квалификации и в соответствии с решением Совета Министров Союза ССР в 1948 и 1949 годах были организованы одногодичные юридические курсы в городе Кызыле по подготовке юридических работников из лиц коренной национальности. Данные курсы дали возможность районным прокурорам и следователям освоить юридические знания и основы русского языка. В 1948 году юридическую подготовку прошли 3 районных прокурора, 7 народных следователей, 1 помощник областного прокурора. В 1949 году окончили годичные юридические курсы переподготовки уже 56 районных прокуроров, 3 следователя и 1 референт [4, л. 36].

Следующим видом кадровой работы областной прокуратуры была деятельность по расстановке, закреплению и воспитанию кадров. Правильность расстановки кадров в органах прокуратуры выражалась в оптимизации перечня должностей и подборе таких работников, которые по своим профессиональным, деловым и морально-нравственным качествам могли максимально результативно в интересах органов прокуратуры выполнять служебные обязанности. Эффективность расстановки кадров была связана с обеспечением возможности служебного роста с перемещением прокурорских работников по различным должностям.

Надлежащая расстановка кадров и особенно их закрепление в органах прокуратуры в большой степени зависели от тщательного и ответственного изучения кадрового состава, от проводимой воспитательной работы с прокурорскими работниками. Специфика прокурорской деятельности требовала нравственной чистоты, верности служебному долгу, ответственности за порученное дело. Внимание руководителей было обращено на воспитание работников в духе неуклонного соблюдения требований закона, интересов личности, общества и государства, профессиональной этики.

Весьма актуальной была проблема комплектования прокурорского аппарата людьми, способными на деле бороться с преступлениями и правонарушениями независимо от семейно-родственных отношений. Для тувинского общества всегда были характерны традиционные семейно-родственные связи, которые влияли и на кадровую политику в государственных органах. Судебно-прокурорская система области была пронизана семейно-родственными связями и вызывала много вопросов. Нередко руководитель стремился окружить себя не только своими родственниками, но и сторонниками, близкими людьми, друзьями или же теми, которыми легко управлять, не взирая на их профессиональные качества. Работники аппарата прокуратуры, прокуроры, используя свое влияние, допускали факты панибратства с материально-ответственными сотрудниками, конфликты с руководителями предприятий.

Поэтому кадры областной прокуратуры старались пополнять за счет приглашенных практических работников из других регионов. Однако эта практика себя не оправдала. Так, юрист 3 класса, сотрудник А., прибывший в Туву по направлению прокуратуры РСФСР из Башкирской АССР в сентябре 1948 г., «с работой районного прокурора не справился, пьянствовал и имел связи с материально-ответственными работниками». Через одиннадцать месяцев работы гражданин А. приказом прокурора РСФСР по представлению прокуратуры области был отстранен от работы в органах прокуратуры. Не с лучшей стороны показал себя и прокурор П., который конфликтовал с работниками райкома партии, из-за чего его перевели в другой район, но и там он связался с «чуждыми элементами, пьянствовал» и также был отстранен от занимаемой должности. Из органов прокуратуры увольняли и тех сотрудников, которые не имели юридического образования [4, л. 37].

Наиболее эффективным оказалось пополнение органов прокуратуры молодыми специалистами, окончившими юридические школы и юридические институты. В 1948 году в Туву прибыло три молодых специалиста (Макушин, Рычков, Эверт), окончивших юридические школы. Однако жить и работать в области остался только Макушин, прокурор Улуг-Хемского района. В следующем 1949 году прибыло 5 молодых спе-

циалистов, в 1950 году еще столько же. За счет новых кадров удалось укомплектовать аппарат областной и районных прокуратур путем замены «неработоспособных, скомпрометировавших себя порочащими поступками» сотрудников. Многие приезжие специалисты уезжали обратно по состоянию здоровья, так как не все смогли адаптироваться к условиям высокогорной местности и резко континентальному климату с холодной зимой и жарким летом [4, л. 37–38].

К 1950 году в штате областной прокуратуры из 10 человек трудились 1 сотрудник коренной национальности, 6 человек русской национальности, а также 3 сотрудника из числа польской, украинской, киргизской национальностей. Что касается районных прокуратур, то там из 35 сотрудников 15 человек также были представителями нетувинской национальности. Это было вполне закономерным, так как в 1959 году в Туве проживало 171 928 человек, из них 97 996, или 57,0 %, составляли тувинцы и 73 932, или 43 %, были представителями русской и других национальностей [5, с. 49]. Перед областной прокуратурой стояла задача подготовки кадров из числа коренной национальности. Так, на должность помощника областного прокурора готовили товарища Конгара, обучавшегося на юридических курсах г. Свердловска. На обучение в Новосибирскую юридическую школу были направлены 10 сотрудников-тувинцев, но из-за плохого знания русского языка они не смогли выполнить учебную программу и были исключены [4, л. 40–41].

Кроме национального состава, необходимо затронуть и такую проблему, как прием женщин на оперативные должности органов прокуратуры. В 1946 году в органах областной прокуратуры в качестве оперативных работников работали только три женщины: Раиса Ивановна Курылева, помощник областного прокурора по надзору за милицией, Клавдия Фадеевна Баирол-Колупаева, помощник областного прокурора по кадрам, Зоя Алексеевна Шаповалова, помощник областного прокурора по гражданским судебным делам [4, л. 7, 16]. Несмотря на то что равный доступ граждан к государственной службе был закреплен в Конституции СССР, на практике в органах прокуратуры женщин практически не было. Сказывалось отсутствие среди них подготовленных кадров, нередко женщины сами отказывались ехать на учебу, курсы повышения квалификации из-за большой загруженности домашними делами, воспитания детей.

Молодая автономная область создавала свой промышленный и сельскохозяйственный потенциал, однако, экономическая ситуация в Туве и уклад жизни тувинцев все еще сильно отличались от положения в остальной части Советского Союза. Необходимо было проведение большой работы по реорганизации народного хозяйства, на что требовались огромные финансовые ресурсы. Органы прокуратуры были призваны обеспечивать единообразное применение законов на территории области и этим способствовать ее экономическому развитию.

Все районные прокуратуры и народные суды области должны были принять меры по проверке состояния хранения сельскохозяйственного инвентаря в МТС, совхозах, колхозах и тожземах (товарищество по развитию животноводства и земледелия), выявить случаи бесхозяйственного отношения к их хранению, факты порчи, расхищения с принятием немедленных мер по устранению выявленных недостатков вплоть до привлечения виновных к дисциплинарной, партийной ответственности, а в особо злостных случаях к уголовной ответственности [2, д. 416, л. 17].

Приведем один пример: прокурор города Кызыла в январе 1947 года направил представление в порядке общего надзора по вопросу подбора кадров председателю областного Потребсоюза и указал принять соответствующие меры по отношению к начальнику отдела кадров и его помощника. Данные должностные лица приняли на работу гражданку Е., которая растратила 10 т картофеля. Но личное дело на нее не было заведено, хотя это обязательная процедура при приеме на работу любого работника, поэтому установить ее местонахождение следователи не смогли. Прокурору ничего другого не оставалось, как обязать возместить материальный ущерб начальника отдела кадров Потребсоюза и его помощника [2, д. 416, л. 4].

Эти и другие примеры подтверждают, что с самого начала преобразований в Туве органы прокуратуры стали тем важным надзорным органом, гарантировавшим единство и согласование деятельности государственных органов и должностных лиц, направленных на обеспечение законности, на дальнейшее ее поступательное развитие. В новых условиях, в условиях советского строя, интересы поддержания законности в Туве требовали от руководства органов прокуратуры повседневной, кропотливой работы по обеспечению их кадрами юристов. Кадровая политика, профессиональная подготовка прокурорских работников, обеспечение соблюдения ими норм морали и законности стало главной линией и приоритетным направлением в деятельности органов прокуратуры области.

Таким образом, в Туве, которая только в октябре 1944 году вошла в состав СССР, роль и место прокуратуры в государственной системе во многом определялась историческими и национальными традициями, низким уровнем развития тувинского общества, их судебных и правоохранительных систем. В целом прокуратура автономной области осуществляла политику партии.

В 40–50-е годы XX в., в период преобразования органов власти Тувинской Народной Республики в советские, в том числе и органов прокуратуры, существенного улучшения требовали качество подготовки и переподготовки кадров. Важное место в кадровой политике, помимо получения специального образования (обучения), занимали вопросы их воспитания (правовое, нравственное), преодоление таких негативных явлений в прокурорской среде, как пьянство, проявление национализма, повышение требований к профессиональному уровню. Решение проблем текучести кадров, улучшения их качественного состава диктовали необходимость знания русского языка сотрудниками органов прокуратуры тувинской национальности.

При подборе кадров на должности помощников прокурора области в основе лежали принципы профессионализма и компетентности, предпочтение отдавалось лицам, имеющим специальное юридическое образование, что привело к дефициту кадров из числа лиц коренной национальности. Но это вовсе не означало, что были какие-то ограничения по национальному, религиозному и другим признакам. В органах прокуратуры области мог работать любой гражданин, отвечающий установленным требованиям. Обеспечение правопорядка и законности все более и более становилось приоритетной задачей государственного уровня, от успешного решения которой во многом зависели стабильность в тувинском обществе и государстве в целом. Реальное состояние законности и правопорядка, потребности тувинского общества соответствовали происходящим в области политическим, экономическим и социальным изменениям.

Литература

1. История Тувы. – М.: Наука, 1964. – Т. 2. – 455 с.
2. ЦАДПОО ЦГА РТ. Ф. П-2. ЦК ТНРП. Оп. 1. Д. 7, 416.
3. ЦГА РТ. Ф. 119. Прокуратура ТНР. Оп. 1. Д. 74.
4. ЦГА РТ. Ф. 298. Прокуратура ТАО. Оп. 1. Д. 4.
5. Тува за 80 лет. Юбилейный статистический сборник/ Государственный комитет по статистике Республики Тыва. – Кызыл, 2001.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Авдеев А.Ю.* – асп. каф. незаразной патологии Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина, пос. Майский
308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, пос. Майский, ул. Вавилова, 1
Тел.: (84722) 39-21-79
- Авдеев Ю.М.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. земледелия и агрохимии Вологодской государственной молочно-хозяйственной академии имени Н.В. Верещагина, г. Вологда
г. Вологда, пос. Молочное, ул. Шмидта, 2
Тел.: (8172) 52-57-30
- Агапова Т.В.* – канд. культурологии, доц. каф. иностранных языков Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Азанова А.В.* – канд. биол. наук, ст. преп. каф. психологии, педагогики и экологии человека Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Акбашев Р.Р.* – ст. преп. каф. юридических дисциплин Института социальных и гуманитарных знаний, г. Казань
420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Профсоюзная, 13/16
Тел.: (8843) 292-28-10
- Алексеева Е.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Андрейчик М.Ф.* – д-р геогр. наук, проф., доц. каф. географии и туризма Тувинского государственного университета, г. Кызыл
667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
Тел.: (83942) 22-19-69
- Арзуманян М.С.* – ассист. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Афанасьев В.Е.* – доц. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-77-79
- Бадмажапова И.А.* – соискатель каф. зоологии и экологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, г. Улан-Удэ
670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
Тел.: (83012) 43-38-55
- Балдаков И.А.* – ст. преп. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Безбородов Н.В.* – д-р биол. наук, проф. каф. незаразной патологии Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина, пос. Майский
308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, пос. Майский, ул. Вавилова, 1
Тел.: (84722) 39-21-79
- Бойченко Н.Б.* – ст. преп. каф. внутренних незаразных болезней и акушерства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06

- Болдырев М.И.* – д-р с.-х. наук, проф., заслуженный деятель науки России, председатель научно-технического совета научно-производственного центра «Агропищепром», г. Мичуринск-наукоград
393761, г. Мичуринск-наукоград, ул. Советская, 196
Тел.: (847545) 5-09-80
- Бочкова Е.В.* – канд. экон. наук, преп. каф. теоретической экономики Кубанского государственного университета, г. Краснодар
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
Тел.: (861) 219-95-02
- Брыксин Д.М.* – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела ягодных культур Всероссийского НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск
393774, г. Мичуринск, ул. Мичурина, 30
Тел.: (847545) 2-07-61
- Бутенко М.С.* – студ. 4-го курса Института агроэкологических технологий Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Васильева Л.С.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. гистологии, цитологии и эмбриологии Иркутского государственного медицинского университета, г. Иркутск
664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1
Тел.: (83952) 24-72-07
- Величко Н.А.* – д-р техн. наук, проф., дир. Института пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Гавриленко А.А.* – асп. каф. системознергетики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Гармаева Д.В.* – канд. биол. наук, доц., зав. каф. инновационных технологий в земледелии, животноводстве и ветеринарной медицине Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск
664038, г. Иркутск, пос. Молодежный
Тел.: (83952) 23-70-52
- Гончиков Б.Н.* – канд. биол. наук, науч. сотр. Института общей и экспериментальной биологии Бурятского научного центра СО РАН, г. Улан-Удэ
670047, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
Тел.: (3012) 43-38-55
- Городова Л.В.* – асп. каф. прикладной математики Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
Тел.: (8391) 264-00-14
- Городов А.А.* – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. экономической теории Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Гынинова А.Б.* – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. Института общей и экспериментальной биологии Бурятского научного центра СО РАН, г. Улан-Удэ
670047, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
Тел.: (83012) 43-38-55
- Демиденко Г.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06

- Емельянов Р.Т.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-77-79
- Енина Д.В.* – асп. каф. менеджмента, маркетинга и права Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел.: (84162) 49-10-44
- Жбанчиков Д.О.* – асп. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Жильцова И.А.* – магистрант каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Зберовская Е.Л.* – канд. ист. наук, доц. каф. всеобщей истории Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89
Тел.: (8391) 217-17-17
- Зыкова И.Д.* – канд. техн. наук, доц. каф. химии Института фундаментальной подготовки Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 249-75-59
- Иптышева Г.Б.* – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета и финансов Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан
655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Советская, 32
Тел.: (83902) 22-35-56
- Кадочникова В.Ю.* – магистрант товароведно-технологического факультета Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-90-74
- Карпенко Л.В.* – канд. биол. наук, доц., ст. науч. сотр. лаборатории лесной фитоденологии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Тел.: (8391) 249-44-47
- Картавых А.А.* – асп. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Качаев Г.В.* – асп. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Кашина Г.В.* – д-р биол. наук, зав. лабораторией Сибирского научно-исследовательского института переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, пос. Краснообск
630501, Новосибирская обл., пос. Краснообск
Тел.: (8383) 348-04-09
- Ковалевич В.Т.* – канд. филос. наук, проф. каф. социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-99-34

- Ковалевич И.А.* – канд. техн. наук, доц., зав. каф. социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-99-34
- Колесников В.А.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. внутренних незаразных болезней и акушерства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Колесников С.А.* – канд. с.-х. наук, испол. дир. научно-производственного центра «Агропищепром», г. Мичуринск-наукоград
393761, г. Мичуринск-наукоград, ул. Советская, 196
Тел.: (847545) 5-09-80
- Колесняк А.А.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Колмаков В.Ю.* – канд. филос. наук, доц. каф. теории государства и права Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Корсунова Т.М.* – канд. биол. наук, проф., зав. каф. сельскохозяйственной экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ
670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
Тел.: (83012) 44-26-11
- Корчагов С.А.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. лесного хозяйства Вологодской государственной молочно-хозяйственной академии имени Н.В. Верещагина, пос. Молочное
160555, г. Вологда, пос. Молочное, ул. Шмидта, 2
Тел.: (8172) 52-57-30
- Костенков Н.М.* – д-р биол. наук, зав. сектором почвоведения и экологии почв Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159
Тел.: (84232) 31-01-80
- Котенева Е.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Кочеткова Е.Н.* – канд. экон. наук, зав. каф. экономики и управления Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан
655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Советская, 32
Тел.: (83902) 22-35-56
- Круглова И.Н.* – д-р филос. наук, доц., зав. каф. философии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Крюков А.Ф.* – д-р экон. наук, проф. каф. менеджмента Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
655000, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, 90
Тел.: (83902) 24-30-18
- Кузьмина Е.Н.* – асп. каф. философии Гуманитарного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-26
- Кунгс Я.А.* – канд. техн. наук, проф. каф. системознергетики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06

- Кураченко Н.Л.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Куулар Ч.И.* – асп. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Кушеев Ч.Б.* – д-р вет. наук, проф., проректор по НИР Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск
664038, г. Иркутск, пос. Молодежный
Тел.: (83952) 23-74-91
- Лозовой В.А.* – д-р техн. наук, проф. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Мальгина Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. сервиса и туризма Уральского федерального университета, г. Екатеринбург
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19
Тел.: (8343) 374-03-62
- Мандраков Е.А.* – асп. каф. технологических машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-86-25
- Мармулева Е.Ю.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. фитопатологии и систем защиты растений Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск
630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160
Тел.: (8383) 267-38-11
- Матвеев А.Д.* – канд. физ.-мат. наук, доц., ст. науч. сотр. Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/44
Тел.: (8391) 243-27-56
- Машанов А.А.* – канд. мед. наук, доц. каф. социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-27-25
- Машанов А.И.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. технологии консервирования и оборудования пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Миронов Г.С.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Монгуш И.Д.* – асп. каф. отечественной истории Тувинского государственного университета, г. Кызыл
667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
Тел.: (839422) 2-19-69
- Москаленко О.Л.* – науч. сотр. лаборатории функциональной морфологии Научно-исследовательского института медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3 г
Тел.: (8391) 228-06-83

- Мучкина Е.Я.* – д-р биол. наук, проф. каф. экологии и природопользования Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-67-40
- Наймушина Л.В.* – канд. хим. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-90-74
- Наумов О.Д.* – асп. каф. философии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-04-16
- Некратова А.Н.* – канд. биол. наук, доц., инженер-исследователь лаборатории биоморфологии и цитогенетики редких растений Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, г. Томск
634050, г. Томск, просп. Ленина, 36
Тел.: (83822) 52-98-26
- Никитина В.И.* – д-р биол. наук, проф. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Однокурцев В.А.* – канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории экологии млекопитающих Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
677980, Республика Якутия (Саха), г. Якутск, просп. Ленина, 41
Тел.: (84112) 33-56-90
- Осикова А.А.* – асп. каф. менеджмента Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
655000, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, 90
Тел.: (83902) 24-30-18
- Петрова Е.В.* – асп. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Плеханова Л.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. технологии хранения и переработки зерна Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Пльинская Ж.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии оборудования бродильных и пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Попельницкая И.М.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и природопользования Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-67-40
- Попельницкий В.А.* – канд. биол. наук, доц. базовой каф. вычислительных и информационных технологий Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 292-95-13

- Пуликов А.С.* – д-р мед. наук, проф., зав. лабораторией функциональной морфологии Научно-исследовательского института медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3а
Тел.: (8391) 228-06-83
- Пуртова Л.Н.* – д-р биол. наук, зав. сектором органического вещества почв Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159
Тел.: (84232) 31-01-80
- Реут Г.А.* – канд. ист. наук, доц. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Ржевская Н.И.* – студ. 4-го курса Института агроэкологических технологий Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Ростовцева М.В.* – канд. филос. наук, доц. каф. социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-99-34
- Рубчевская Л.П.* – д-р хим. наук, проф. каф. химической технологии древесины и биотехнологии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Рудой Н.Г.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. почвоведения Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Саловаров В.О.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. биологии зверей и охраны природы Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск
664038, г. Иркутск, пос. Молодежный
Тел.: (83952) 29-06-60
- Сасова Л.Е.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. заповедника «Уссурийский» ДВО РАН, с. Каймановка
692532, Приморский край, с. Каймановка, ул. Комарова, 2
Тел.: (84234) 39-83-30
- Сат Ч.М.* – канд. биол. наук, доц. каф. технологии и производства переработки с.-х. продукции Тувинского государственного университета, г. Кызыл
667009, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Студенческий квартал, 2
Тел.: (8394) 225-35-36
- Седалищев В.Т.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории экологии млекопитающих Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
677980, Республика Якутия (Саха), г. Якутск, просп. Ленина, 41
Тел.: (84112) 33-56-90
- Селиванов И.А.* – магистрант Института управления инженерными системами Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Селиванов Н.И.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. тракторов и автомобилей Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06

- Сергеева Е.Ю.* – д-р биол. наук, проф. каф. патологической физиологии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, 1
Тел.: (8391) 220-13-95
- Смольникова Я.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Сорокина О.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Спирин Е.С.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-77-79
- Стребков Н.Н.* – преп. каф. организации производства и трудовой адаптации осуждённых Вологодского института права и экономики, г. Вологда
160002, г. Вологда, ул. Щетинина, 2
Тел.: (8172) 53-01-71
- Титова Н.М.* – канд. биол. наук, доц. каф. медицинской биологии Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-21-68
- Торопова Е.Ю.* – д-р биол. наук, проф. каф. фитопатологии и систем защиты растений Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск
630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160
Тел.: (8383) 267-38-11
- Турьшева Е.С.* – канд. техн. наук, доц. каф. инженерных систем зданий и сооружений Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 252-77-79
- Ульянова О.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Уфимцев В.И.* – канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории промышленной ботаники Института экологии человека СО РАН, г. Кемерово
650065, г. Кемерово, просп. Ленинградский, 10
Тел.: (83842) 57-50-79
- Фадякина И.С.* – асп. отдела земледелия и агрохимии Приморского НИИСХ Россельхозакадемии, г. Уссурийск
692539, г. Уссурийск, пос. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30
Тел.: (84234) 39-27-19
- Федина Л.А.* – канд. биол. наук, науч. сотр. заповедника «Уссурийский» ДВО РАН, с. Каймановка
692532, Приморский край, с. Каймановка, ул. Комарова, 2
Тел.: (84234) 39-83-30
- Федорова Е.Г.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. технологии переработки и хранения продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09

- Фефелова Ю.А.* – д-р биол. наук, доц. каф. патологической физиологии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. П. Железняка, 1
Тел.: (8391) 220-13-95
- Флоренсова Б.С.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. технологии переработки и хранения продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Омина Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Худенко М.А.* – асп. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Цугленок Н.В.* – д-р техн. наук, проф., член-кор. РАСХН, председатель президиума Восточно-Сибирского научно-образовательного и производственного центра СО Россельхозакадемии, ректор Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Чарыков А.В.* – асп. Уральской государственной юридической академии, г. Екатеринбург
620137, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 21
Тел.: (83432) 45-09-83
- Чарыков В.И.* – д-р техн. наук, проф. Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, с. Лесниково
641300, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Лесниково
Тел.: (835223) 14-41-42
- Шайдурова О.В.* – ст. преп. каф. социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-99-34
- Шапсович С.Н.* – канд. с.-х. наук, ведущий агроном филиала Россельхозцентра по Республике Бурятия, г. Улан-Удэ
670034, г. Улан-Удэ, ул. Челябинская, 1
Тел.: (83012) 55-55-13
- Шелепов В.Г.* – д-р с.-х. наук, проф., член-кор. Россельхозакадемии, зам. нач. отд. Сибирского научно-исследовательского института переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, пос. Краснообск
630501, Новосибирская обл., пос. Краснообск
Тел.: (8383) 348-04-09
- Шрайнер Э.Г.* – доц. каф. тракторов и автомобилей Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Щапова Л.Н.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. сектора органического вещества почв Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159
Тел.: (84232) 31-01-80

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

<i>Колесняк А.А., Арзуманян М.С.</i> Состояние и тенденции развития производства зерна в Красноярском крае.....	3
<i>Бочкова Е.В.</i> Потенциал кластерного подхода в контексте построения национальной инновационной экономики.....	10
<i>Иптышева Г.Б.</i> Проблемы формирования кадрового потенциала кредитных организаций в регионе.....	15
<i>Кочеткова Е.Н.</i> Использование и применение программных методов развития сельского хозяйства Республики Хакасия.....	18
<i>Колесняк А.А., Жильцова И.А.</i> Оценка демографической политики в Красноярском крае.....	23
<i>Осикова А.А., Крюков А.Ф.</i> Проблемы становления информационного государства в России.....	30

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

<i>Городов А.А., Городова Л.В., Плеханова Л.В.</i> Моделирование показателей качества зерна пшеницы с помощью систем эконометрических уравнений.....	36
<i>Емельянов Р.Т., Турышева Е.С., Спирин Е.С., Афанасьев В.Е.</i> Гашение энергии потока с применением криволинейной стенки водобоя.....	40
<i>Матвеев А.Д.</i> Применение граничных двухсеточных элементов в расчетах трехмерных композитных балок.....	44

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

<i>Бадмажапова И.А., Гынинова А.Б., Гончиков Б.Н.</i> Изменение химических свойств осушенных торфяных почв под влиянием огневого фактора.....	50
<i>Корсунова Т.М.</i> Биотехнология конверсии органических отходов вермикультурой и применение биогумуса.....	55
<i>Кураченко Н.Л., Картавых А.А., Ржевская Н.И.</i> Запасы продуктивной влаги в агроценозах пшеницы, возделываемых по ресурсосберегающим технологиям.....	58
<i>Щапова Л.Н., Пуртова Л.Н., Костенков Н.М.</i> Биологическая активность почв юга Дальнего Востока России.....	64
<i>Рудой Н.Г.</i> Градации подвижных фосфатов в почвах Средней Сибири.....	69
<i>Куулар Ч.И., Сорокина О.А.</i> Изменение показателей плодородия почв под воздействием искусственных лесных насаждений в Ширинской степи.....	73
<i>Ульянова О.А., Бутенко М.С., Петрова Е.В.</i> Изменение показателей потенциального и эффективного плодородия агросерой почвы под действием удобрений.....	77

РАСТЕНИЕВОДСТВО

<i>Торопова Е.Ю., Мармулева Е.Ю.</i> Мониторинг энтомофауны клевера лугового в северной лесостепи Приобья.....	83
<i>Некратова А.Н.</i> Редкие лекарственные растения Томской области и их выращивание.....	88
<i>Шапович С.Н.</i> Севообороты «силосные – овес – донник» на орошаемых землях Бурятии.....	91
<i>Брыксин Д.М.</i> Итоги интродукции жимолости синей в условиях Тамбовской области.....	94
<i>Колесников С.А., Болдырев М.И.</i> Фауна жужелиц (<i>Carabidae</i>) агробиоценоза смородины черной (<i>Ribes nigrum</i> L.) в Тамбовской области.....	97
<i>Фадякина И.С.</i> Перезимовка и продуктивность озимой пшеницы при разном агрохимическом состоянии почвы в условиях Приморского края.....	104
<i>Никитина В.И., Худенко М.А.</i> Адаптивность образцов яровой тритикале в условиях Красноярской лесостепи.....	108

ЭКОЛОГИЯ

<i>Карпенко Л.В.</i> Диагностика экологического состояния растительности болот в условиях аэротехногенного загрязнения.....	112
<i>Демиденко Г.А., Жбанчиков Д.О.</i> Влияние водорастворимого фтора на загрязнение почв в зоне промышленных выбросов Аллюминиевого завода.....	116
<i>Мучкина Е.Я., Попельницкая И.М., Попельницкий В.А.</i> Бактериопланктон и сукцессионные изменения экосистемы глубоководного Красноярского водохранилища.....	120
<i>Андрейчик М.Ф.</i> Динамика экстремумов температуры воздуха – показатель потепления климата Центрально-Тувинской котловины Республики Тыва.....	124
<i>Демиденко Г.А., Котенева Е.В.</i> Экологический мониторинг состояния питьевой воды.....	128

<i>Сасова Л.Е., Федина Л.А.</i> Растения-индикаторы сроков лёта булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) в Уссурийском заповеднике.....	132
<i>Седалищев В.Т., Однокурцев В.А.</i> К экологии бурого медведя (Ursus Arctos L., 1758) в Южной Якутии...	138
<i>Колесников В.А., Бойченко Н.Б.</i> Годовая и сезонная динамика содержания тяжелых металлов в воде рек Енисей, Чулым, Кан Красноярского края.....	142
<i>Мальгина Н.В.</i> Оборонительное поведение дикого северного оленя (Rangifer tarandus L.) при действии авиасредств.....	148
<i>Фомина Н.В.</i> Оценка влияния биологических препаратов на биометрические показатели семян хвойных.....	153
<i>Качаев Г.В.</i> Экологическая оценка качества посевов травяной растительности на искусственно созданных почвогрунтах.....	158
<i>Москаленко О.Л., Пуликов А.С.</i> Влияние антропогенного загрязнения на психосоматическое состояние юношей.....	163
АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
<i>Корчагов С.А., Стребков Н.Н., Авдеев Ю.М.</i> Состояние культур ели европейской в условиях южной тайги Вологодской области.....	171
<i>Уфимцев В.И.</i> Состояние ювенильных культур сосны обыкновенной, созданных посевом семян на отвалах угольных месторождений Кузбасса.....	174
ВЕТЕРИНАРИЯ	
<i>Авдеев А.Ю., Безбородов Н.В.</i> Биохимические изменения в крови коров при стимуляции воспроизводительной функции глутамил-триптофановым комплексом и карбетоцином.....	179
<i>Гармаева Д.В., Васильева Л.С., Кушеев Ч.Б., Саловаров В.О.</i> Влияние даларгина на эритроидное звено системы крови у стрессированных животных с гипотиреозом.....	186
<i>Азанова А.В., Сергеева Е.Ю., Цугленок Н.В., Фефелова Ю.А., Титова Н.М.</i> Изменение концентрации малонового диальдегида и динамики блеббинга в гепатоцитах мышей in vitro и in vivo при действии экологически неблагоприятного фактора – магнитного поля промышленной частоты.....	190
ЖИВОТНОВОДСТВО	
<i>Алексеева Е.А.</i> Селекционно-генетические показатели молочной продуктивности коров енисейского типа красно-пестрой породы.....	194
<i>Сат Ч.М.</i> Адаптивная технология содержания телят в условиях «семейной фермы».....	199
<i>Федорова Е.Г., Флоренсова Б.С.</i> Качество молока коров плановых пород на юге Красноярского края.....	202
ТЕХНИКА	
<i>Лозовой В.А., Балдаков И.А., Миронов Г.С.</i> Результаты структурного анализа оборудования поточных линий для раскряжевки древесных хлыстов.....	206
<i>Мандраков Е.А.</i> Влияние температуры рабочей жидкости без учета сжимаемости на динамику гидропривода лесопогрузчика.....	209
<i>Селиванов Н.И., Селиванов И.А., Шрайнер Э.Г.</i> Технологическая потребность в высокомоощных колесных тракторах.....	215
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ	
<i>Гавриленко А.А., Кунгс Я.А.</i> Плазменные лампы.....	221
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ	
<i>Величко Н.А., Машанов А.И., Рубчевская Л.П., Смольникова Я.В.</i> Использование соцветия лабазника вязолистного (Filipendula ulmaria) в качестве ингредиента ликера.....	226
<i>Наймушина Л.В., Зыкова И.Д., Кадочникова В.Ю.</i> Научно-практические аспекты создания функционального продукта «Имбирный соус-дрессинг на основе рапсово-льняного масляного купажа».....	229
<i>Величко Н.А., Смольникова Я.В., Плынская Ж.А.</i> Биологически активные вещества алкалоидоносных лекарственных растений Красноярского края.....	234
<i>Кашина Г.В., Шелепов В.Г., Машанов А.И.</i> Биологически активные добавки на основе продуктов переработки рачка гаммаруса (Gammarus lacustis).....	238
ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ	
<i>Реут Г.А.</i> Использование двойного наименования в закрытых городах Сибири в 1950 – начале 1990-х гг.....	242
<i>Агапова Т.В.</i> Культура как совокупность материальных и духовных ценностей.....	247
<i>Зберовская Е.Л.</i> Спецпоселенцы из Западной Украины в Красноярском крае (1945 – начало 1960-х гг.): процесс социокультурной адаптации.....	250
ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
<i>Акбашев Р.Р.</i> Государственный интерес в установлении ограниченной юридической ответственности....	255

ФИЛОСОФИЯ

Круглова И.Н., Колмаков В.Ю. Археология судьбы и событие матереубийства в теогонии Гесиода: генезисная модель антропологической реальности..... 258

Наумов О.Д. Машинное производство вместо фрейдистского театра (к вопросу о генезисе субъективности в шизоанализе Ф. Гваттари)..... 264

Кузьмина Е.Н. Différance как онтологический конструкт..... 269

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ковалевич В.Т., Ковалевич И.А., Шайдурова О.В., Машанов А.А., Ростовцева М.В. Конструирование модели управления человеческими ресурсами в сфере образования..... 272

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

Чарьков А.В., Чарьков В.И. Электротехническая экспертиза, специальные знания: дискуссия на заданную тему..... 278

Трибуна молодых ученых

Енина Д.В. Проблемы и перспективы развития потребительских кооперативов в молочном подкомплексе Амурской области..... 282

Монгуш И.Д. Кадровая политика в органах прокуратуры Тувинской автономной области (1944–1961 гг.) 287

Сведения об авторах..... 292