ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 7

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. Лущенко, 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 24.06.2014 Формат 60x84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 320
Усл. п.л. 32,0

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2014. – №7 (94).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036

© Красноярский государственный аграрный университет, 2014

ЭКОНОМИКА

УДК 005.7

Е.В. Кашина, Л.В. Голованова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ – ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА СТОИМОСТЬ КОМПАНИИ

Авторами статьи предложена система показателей, позволяющая дать стоимостную оценку эффективности управления компанией в виде мультипликативной модели динамических индексов трех финансовых показателей деятельности с учетом специфических факторов влияния как качественно путем анализа детализированных факторов, так и количественно через систему базовых показателей.

***Ключевые слова**: стоимость компании, корпоративное управление, эффективность управления.*

E.V. Kashina, L.V. Golovanova

CORPORATE MANAGEMENT EFFECTIVENESS– FACTORINFLUENCING ON THE COMPANY VALUE

The authors of the article offer the indicatorsystem allowing to givethe assessment of the company management effectiveness in the form of thedynamic indexmultiplicative model of three financial activity indicators taking into account the specific influence factors both qualitatively by analyzing the detailed factors and quantitatively through the base indicator system.

Key words: company value, corporate management, corporate management efficiency.

Одним из факторов, влияющих на стоимость компании, является эффективность корпоративного управления. Формирование стоимости компании происходит непосредственно под воздействием корпоративного управления. При этом можно выделить стоимостные показатели, которые непосредственно являются результатом корпоративного управления, определяются его эффективностью, и показатели, отражающие специфические факторы, влияющие на стоимость компании посредством эффективного корпоративного управления.

Стоимостной метод оценки эффективности корпоративного управления позволяет отследить эффективность управления компанией на основании динамики ее рыночной стоимости. Эффективность управления проявляется в виде результативных решений, которые в свою очередь реализуются в стоимостных показателях деятельности компании [1, 2, 3, 5, 6]. Таким образом, можно считать, что эффективность корпоративного управления проявляется в таких финансовых показателях деятельности компании, как:

- динамика прибыли (отражается доходный подход);
- динамика неоперационных расходов (отражается затратный подход);
- динамика рыночной стоимости корпорации (отражается сравнительный подход).

Для расчета стоимостной оценки эффективности управления компании можно применить следующую формулу:

$$Э_{ст} = \frac{1}{К_0 \times П_0 \times З_1} \times (К_1 \times П_1 \times З_0 - К_0 \times П_0 \times З_1)\,, \qquad (1)$$

где $К_0$ и $К_1$ – рыночная капитализация компании в базисном и отчетном периоде соответственно;

$П_0$ и $П_1$ – прибыль компании в базисном и отчетном периоде соответственно;

$З_0$ и $З_1$ – неоперационные затраты компании в базисном и отчетном периоде соответственно.

Таким образом, оценка эффективности управления компанией, рассчитанная с использованием методов стоимостного подхода, выражается в виде мультипликативной модели динамических индексов трех финансовых показателей деятельности компании.

При получении компанией убытков, а также при отсутствии какого-либо показателя в свободном доступе, этот показатель при расчетах игнорируется. Чем выше значение $Э_{ст}$, тем выше эффективность корпоративного управления.

Кроме вышеописанных факторов, непосредственно влияющих на формирование стоимости компании, выделяется ряд специфических факторов, также влияющих на стоимость компании посредством эффективного корпоративного управления:

- влияние акционеров;
- права акционеров;
- прозрачность компании;
- эффективность Совета директоров;
- рыночная инфраструктура;
- государственная инфраструктура;
- инфраструктура отчетности.

В таблице 1 описаны вышеназванные факторы [4, 7], что позволяет исследовать их влияние на систему корпоративного управления.

Таблица 1

Детализация факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления

Фактор	Детализированный фактор
1	2
Влияние акционеров	Аффилированность владельцев акций; организационная структура компании, структура владения акциями и управление ключевыми аффилированными компаниями; система внутреннего финансового и операционного контроля акционеров над менеджментом компании; акции корпорации, находящиеся у менеджмента компании; роль институциональных инвесторов
Права акционеров	Уведомления о собраниях и документы, рассылаемые акционерам; существенные положения устава, определяющие процедуру созыва собраний акционеров и минимальное количество акций, необходимое для принятия определенных решений; организация участия акционеров в собраниях; отношения с регистратором; структура акционерного капитала – классы акций и права владельцев обыкновенных и привилегированных акций; положения устава относительно полномочий собрания акционеров и Совета директоров; порядок голосования при избрании членов Совета директоров; дивидендная политика и ее история; права собственности на крупные пакеты акций и стимулы к их сохранению

Окончание табл. 1

1	2
Прозрачность компании	Стандарты финансовой отчетности; финансовая отчетность (в том числе сведения о ключевых аффилированных компаниях), предоставляемая акционерам и инвесторам; раскрытие информации о сделках между компаниями и сделках с заинтересованностью; раскрытие операционной информации (производственная деятельность, активы, инвестиционные планы); раскрытие информации о корпоративном управлении; раскрытие уставных документов компании (устав, внутренние нормативные документы и пр.); объем и качество корпоративной социальной и экологической отчетности; доступность публичной информации; регулярность представления отчетности; быстрота реагирования на просьбы о предоставлении дополнительной информации; качество корпоративного интернет-сайта и публикуемой на нем отчетности
Эффективность Совета директоров	Численность и состав Совета директоров; отбор членов Совета директоров; владеют ли члены Совета директоров акциями компании; вознаграждение членов Совета директоров; независимость Совета директоров; срок пребывания в должности директора; доступ Совета директоров к информации; регулярность заседаний Совета директоров
Рыночная инфраструктура	Легкость доступа на биржи; методы приватизации и то, как они влияют на структуры собственности; влияние институциональных инвесторов (паевых и пенсионных фондов, страховых компаний и т.д.); качество банковской системы; степень макроэкономической стабильности/ напряженности; степень политической стабильности/напряженности; наличие рыночных диспропорций в виде неконкурентоспособных отраслей или правительственного протекционизма по отношению к отдельным компаниями или отраслям
Государственная инфраструктура	Виды регулирующих органов в данной стране и сфера их компетенции; взаимодействие регулирующих органов; ресурсы и практические средства правоприменения в распоряжении регулирующих органов; успехи и неудачи регулирующих органов
Инфраструктура отчетности	Количество, профессионализм и уровень независимости профессиональных аудиторов; качество местных стандартов бухгалтерского учета по сравнению с международными стандартами бухгалтерского учета; доступность финансовой отчетности, заверенной независимым аудитором

Описанные в табл. 1 основные факторы влияют на эффективность системы корпоративного управления, а в итоге и на финансовые результаты деятельности и стоимость компании.

В то же время нужно отметить, что процесс корпоративного управления может носить и стохастический характер, так как учесть влияние всех факторов не представляется возможным. Однако указанные выше факторы влияния являются факторами-детерминантами по отношению к результатам работы системы корпоративного управления и соответственно ее эффективности. Эти факторы отражают сущность корпоративного управления, его связей. Поэтому можно считать их достаточными для целесообразного с точки зре-

ния сущности описания эффективности системы корпоративного управления. Влияние определенных выше факторов, кроме качественной характеристики, должно быть измерено количественно.

В таблице 2 представлены базовые показатели, которые оптимальным образом характеризуют воздействие указанных факторов и формулы их расчета.

Таблица 2

Базовые показатели факторов влияния

Фактор влияния	Базовый показатель	Формула расчета	Пояснения к формуле	Пояснения к значению показателя
1	2	3	4	5
1. Влияние акционеров	1. Степень концентрации акций корпорации среди акционеров	$\Phi_{11} = \sum_{i=1}^{5} A_i^2$	A_i – доля акций у 1-, 2-го,…, 5-го акционера	Менее 0,04 – влияние акционеров мало; 0,04-0,25 – влияние акционеров существенно; свыше 0,25 – очень сильное влияние акционеров
	2. Степень концентрации акций компании среди ее менеджмента	$\Phi_{12} = \frac{1}{A} \times A_M$	$A_м$ – число акций, находящихся у топ-менеджмента корпорации; А – общее число корпоративных акций	Чем ближе к 1, тем эффективнее корпоративное управление, чем ближе к 0, тем оно все более неэффективно
2. Права акционеров	1. Права акционеров при участии в общем собрании акционеров	$\Phi_{21} = \frac{1}{A} \times (A - A_{ОСА})$	$A_{оса}$ – число акций, необходимое для вынесения вопросов в повестку дня общего собрания акционеров	Чем ближе к 1, тем эффективнее корпоративное управление, чем ближе к 0, тем оно все более неэффективно
	2. Права акционеров при избрании Совета директоров	$\Phi_{22} = \frac{1}{A} \times (A - A_{СД})$	$A_{СД}$ – число акций, необходимое для выдвижения кандидатур в Совет директоров корпорации	
3. Прозрачность компании	1. Раскрытие документов, относящихся к корпоративному управлению	$\Phi_{31} = \frac{1}{N} \times N_{пуб}$	$N_{пуб}$ – число документов, находящихся в свободном доступе на официальном сайте компании; N – определенное число документов, необходимых для публичного раскрытия компанией	Чем ближе к 1, тем эффективнее корпоративное управление, чем ближе к 0, тем оно все более неэффективно
	2. Наличие или отсутствие у компании отчетности по международным стандартам	Φ_{32} = 1 или 0	Φ_{32} = 1 – компания ведет отчетность по международным стандартам; Φ_{32} = 0 – не ведет	Если 1, то корпоративное управление эффективно, если 0 – нет

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
4. Эффективность Совета директоров	1. Степень концентрации акций компании среди ее директоров	$\Phi_{41} = \frac{1}{A} \times A_Д$	$A_Д$ – число акций, находящихся у директоров корпоративной структуры	Чем ближе к 1, тем эффективнее корпоративное управление, чем ближе к 0, тем оно все более неэффективно
	2. Концентрация независимых директоров	$\Phi_{42} = \frac{1}{N_Д} \times N_{нД}$	$N_{нД}$ – число независимых директоров в составе Совета директоров корпорации; $N_Д$ – общее число директоров корпорации	
5. Государственная инфраструктура	1. Индекс политической стабильности	$\Phi_{51} = GPRI$	GPRI – индекс политической стабильности Российской Федерации, рассчитываемый ежемесячно Eurasia Group для 24 стран с развивающимися рынками	Φ_{51} лежит в пределах от 0 до 100. Чем ближе к 100, тем эффективнее влияние на корпоративное управление
6. Рыночная инфраструктура	1. Показатель рыночной инфраструктуры по РТС	$\Phi_{61} = \frac{1}{PTC_0} \times PTC_1$	PTC_1 – значение индекса РТС на текущий момент; PTC_0 – значение индекса РТС за 12 месяцев до текущего момента	При значении показателя выше 1 он принимается равным 1. Чем ближе к 1, тем положительнее влияние на эффективность корпоративного управления, чем ближе к 0, тем сильнее негативное влияние на эффективность корпоративного управления
	2. Показатель рыночной инфраструктуры по ММВБ	$\Phi_{62} = \frac{1}{MMBБ_0} \times MMBБ_1$	$MMBБ_1$ – значение индекса ММВБ на текущий момент; $MMBБ_0$ – значение индекса ММВБ за 12 месяцев до текущего момента	
7. Инфраструктура отчетности	1. Показатель доли аудиторских фирм, работающих на рынке более 10 лет	$\Phi_{71} = \frac{1}{N} \times N_{10л}$	$N_{10л}$ – число фирм, занимающихся аудиторской деятельностью выше 10 лет; N – общее число аудиторских фирм	Чем ближе к 1, тем эффективнее корпоративное управление, чем ближе к 0, тем оно все более неэффективно
	2. Наличие заверенной аудитором отчетности у 25 крупнейших компаний страны	$\Phi_{72} = \frac{1}{25} \times N_к$	$N_к$ – число первых 25 крупнейших предприятий с отчетностью на корпоративном сайте	

Таким образом, мы имеем систему показателей, характеризующую эффективное корпоративное управление, являющееся залогом улучшения финансовых результатов, а следовательно, и стоимости компании.

Литература

1. *Крейнина М.Н.* Анализ финансовой деятельности предприятия для совершенствования бизнеса. – М.: УМЦ при МНС РФ, 2002.
2. *Лимитовский М.* Стоимость капитала российской корпорации // Рынок ценных бумаг. – 1999. – № 18. – С. 49–51.
3. *Савчук В.П.* Финансовый анализ деятельности [Электронный ресурс] // URL: http://www.cfin.ru.
4. Словарь экономических терминов портала Finam.ru [Электронный ресурс] // URL: http://www.finam.ru/dictionary/.

5. *Царев В.В., Кантарович А.А.* Оценка стоимости бизнеса. – М.: Юнити-Дана, 2007.
6. *Щербаков В.А., Щербакова Н.А.* Оценка стоимости предприятия (бизнеса). – М.: Омега-Л, 2008.
7. Федеральный закон «Об акционерных обществах». – М., 1995.

УДК 332.133.2

Е.В. Бочкова

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДА

В статье рассматриваются вопросы, связанные с процессами территориального разделения труда. Определены факторы данного процесса, систематизированы взгляды учёных на проблему территориального разделения труда, выделены кластерные формы организации хозяйства в качестве современных территориальных форм общественного разделения труда.

***Ключевые слова**: территориальное разделение труда, общественное разделение труда, пространственная организация хозяйства, территориально-производственный комплекс, кластер.*

E.V. Bochkova

CONCEPTUAL FUNDAMENTALS ANDECONOMIC ESSENCE OF THE LABORTERRITORIAL DIVISION

The issues connected with the processes of the laborterritorial division are considered in the article.The factorsof this processare determined,the views of scientists onthe labor territorialdivision issueare systematized,the economic organizationclusterformsas themodernterritorial forms ofthe labor social division are revealed.

Key words: labor territorial division, labor social division, spatial organization of economy, territorial-production complex, cluster.

В национальной экономической системе процесс разделения труда территориально протекает в различных условиях, связанных с разными природно-географическими условиями, а также общественно-историческими и социокультурными особенностями населения отдельных территорий. Территориальные единицы можно по праву отнести к движущим силам общественного воспроизводственного процесса. Территориальное разделение труда выступает в обществе как элемент производственных отношений между людьми, т.е. экономических отношений. Категория «территориальное разделение труда» не является какой-то умственной конструкцией, оторванной от материальной жизни общества, а выводится из неё. Действительность убеждает нас в том, что в рамках общества постоянно существуют отношения по поводу наиболее полного использования природных, экономических и других условий различных территорий страны в целях обеспечения высоких темпов расширенного воспроизводства.

Территориальное разделение труда выражает устойчивые взаимосвязи – объективную необходимость закрепления родов и видов производства за определёнными районами страны, имеющими для этого благоприятные сочетания природных и трудовых факторов, в целях экономии времени и повышения производительности труда. Оно всегда связано с экономическими интересами людей, которые в свою очередь проявляются в самых различных конкретностях. Максимальная полезность размещения производства, к примеру, связана с применением труда индивидуума не только в определённой сфере деятельности, но и в определённом поселении, с получением продукта при наименьших затратах живого и овеществлённого труда. Поэтому территориальное разделение труда в обществе выступает как побудительный мотив деятельности людей и проходит через их сознание. «Разделение труда и все прочие категории…, – указывал К. Маркс, – суть общественные отношения» [8, с. 406], а любые отношения отражаются в сознании человека.

Экономической детерминантой территориального разделения труда выступают неодинаковые затраты овеществлённого и живого труда на производство единицы одной и той же продукции в отдельно взятых районах.

В процессе территориального разделения труда разветвляются функции различных территорий, происходит сосредоточение их усилий на производстве товаров и услуг, возникают их экономические особенности в дополнении к тем, которые сформировались в силу местных природно-климатических, ресурсно-

сырьевых и иных условий. Разделение труда индивидуализирует территории, «отбирая» прикреплённые к ним различные отрасли и отдельные производства.

Территориальное разделение труда представляет собой совокупность (синтез) всех других типов разделения труда и в то же время отражает степень развития каждой из них (общего, частного и единичного). Иными словами, степень развития территориального разделения труда является индикатором развития всего хозяйственного организма страны и её отдельных территорий. Территориальное разделение труда приводит к углублению специализации экономических районов, усилению межрайонных и внутрирайонных связей, составляющих целостную систему, характеризующую различные стороны одного и того же общественного явления. При этом центральной категорией выступает территориальное разделение труда, выражающее единство и сущность, – специализацию районов и обмен результатами деятельностями.

Так, вследствие углубления территориального разделения труда углубляется и территориальная специализация и кооперирование производства, которые в ходе своего развития приводят к непрерывному повышению уровня концентрации производства – обобществления производства. Концентрация производства в свою очередь отражает уровень развития производительных сил, развитие процесса обобществления производства.

Непосредственная связь территориального разделения труда с остальными видами разделения труда показывает, что в процессе общественного воспроизводства совокупный общественный труд распределяется в определённых пропорциях между отраслями производства и территориями, на которых функционируют различные виды производства и сферы услуг. Значит, разделение общественного труда происходит под влиянием общественных потребностей. Процесс же формирования данных потребностей предполагает необходимость управления общественным разделением труда со стороны общества. Для реализации этого процесса, прежде всего, нужно учитывать население данного района или территории, наделённое определённым мастерством и опытом.

В таблице 1 систематизированы факторы, влияющие на эффективность воспроизводственного процесса территориальных единиц.

Таблица 1

Движущие факторы воспроизводственного процесса территориальных единиц [5]

№ п/п	Группа факторов	Структурный элемент
1	Природные условия	Климат; почвенные ресурсы; сырьё; водные ресурсы; энергетические ресурсы
2	Исторические условия	Уровень развития производительных сил; степень рациональности размещения производства; исторические задачи
3	Социально-экономические условия	Производственные отношения; характер развития производства; трудовые ресурсы; технический базис; состояние инфраструктуры
4	Производственно-экономические условия	Трудоёмкость продукции; энергоёмкость; материалоёмкость; транспортабельность

Внутри самих территорий также идёт процесс разделения труда и одновременно ассоциативные процессы объединения усилий производителей по наилучшему использованию трудовых, природных и капитальных ресурсов и реализации производительных сил. Вместе с ростом производительных сил, расширением масштаба производства территориальное разделение труда приобретает всё большее значение. От степени развития территориального разделения труда и его рациональности зависят многие стороны производственной деятельности. Например, эффективность размещения производительных сил, комплексность развития экономики, уровень специализации промышленных предприятий, характер межрайонных экономических связей и другое. В результате разделения труда, в ходе индустриализации и специализации происхо-

дит не удаление и отрыв друг от друга двух основных секторов национального хозяйства, земледелия и фабрично-заводской промышленности, а их ассоциативное сближение. Каждая отрасль, её подструктуры в этих условиях не могут работать автономно, они соединяются в единую систему взаимосвязанности и взаимозависимости.

В условиях товарного производства территориальное разделение труда связано с действием закона стоимости. При решении вопроса производства той или иной продукции в масштабе страны исходят из величины общественно необходимых трудовых затрат. Известно, что вследствие территориального разделения труда весь процесс общественного производства дифференцируется пространственно в зависимости от природных и экономических условий территории.

В этой связи возникает объективная необходимость довести до минимума расходы на выпуск продукции. Этого можно достигнуть лишь путём непрерывного совершенствования общественного производства и дальнейшего развития территориального разделения труда.

Проведём систематизацию представлений зарубежных и отечественных мыслителей и экономистов о территориальных формах общественного разделения труда (табл. 2). Ряд теорий рассматриваются в рамках внутреннего территориального разделения труда, другие отнесены к внешнему разделению и, наконец, последние теории можно анализировать с позиции двух разновидностей территориального разделения труда.

В данных табл. 2 отечественную школу территориально-производственных комплексов (ТПК) и зарубежную теорию кластеров мы отнесли одновременно и к теориям внешнего, и внутреннего территориального разделения труда. Ряд экономистов рассматривают теорию кластеров в качестве копии теории ТПК, однако несмотря на то, что между ними действительно можно найти определённые сходства, безусловно, данные теории отличает, прежде всего, то, что они формировались и развивались в совершенно разных социально-экономических системах.

Таблица 2

Эволюция научных концепций о территориальных формах общественного разделения труда (составлено автором)

<table>
<tr><td colspan="2">Территориальное разделение труда</td></tr>
<tr><td>Внешнее разделение труда
(межрегиональное и международное)</td><td>Внутреннее разделение труда
(внутрирегиональное)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1776 г. Теория абсолютных преимуществ А. Смита</td><td>1826 г. Теория с.-х. штандорта Й. Тюнена</td></tr>
<tr><td>1882 г. Теория регионального штандорта промышленного предприятия В. Лаунхардта</td></tr>
<tr><td>1890 г. Концепция промышленных районов А. Маршалла</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1817 г. Теория сравнительных преимуществ Д. Рикардо</td><td>1909 г. Теория промышленного штандорта А. Вебера</td></tr>
<tr><td>1933 г. Теория центральных мест
В. Кристаллера</td></tr>
<tr><td>1935 г. Теория штандорта Т. Паландера</td></tr>
<tr><td rowspan="5">1930-е гг. Теория Э. Хекшера – Б. Олина</td><td>1940 г. Учение о пространственной организации хозяйства (А. Лёш)</td></tr>
<tr><td>1950-е гг. Теория размещения производства У. Изарда</td></tr>
<tr><td>1950-е гг. Теория полюсов роста
(Ф. Перру, Т. Хагерстранд, Х.Р. Ласуэн,
Д. Дарвент, Ж. Будвиль, П. Потье)</td></tr>
<tr><td>1970-е гг. Швейцарская школа территориальных производственных систем Д. Мэйя</td></tr>
<tr><td>1979 г. Итальянская школа промышленных округов
(Дж. Бекаттини)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1920-е гг. Советская школа территориально-производственных комплексов (ТПК)
(Г. Кржижановский, И. Александров, Н. Колосовский, М. Бандман и др.)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1980-е гг. Теория кластеров (М. Портер, М. Энрайт)</td></tr>
</table>

Советская теория территориально-производственных комплексов сформировалась в общем виде в недрах политической экономии, в частности, является частью теории размещения и территориальной организации производительных сил. Познание объективных законов общественного и территориального разде-

ления труда положило начало теории ТПК. Территориально-производственные комплексы, по мнению ряда исследователей, выступали прогрессивной формой проявления территориального разделения общественного труда.

Становление теории ТПК связывают с деятельностью Г. Кржижановского, одного из создателей плана ГОЭЛРО, и И. Александрова, являвшегося руководителем проектов первых промышленных комплексов на Днепре, Ангаре, первой схемы экономического районирования страны. Также к разработчикам теории можно отнести Н. Колосовского, Ю. Саушкина, А. Пробста, Е. Лейзеровича, А. Гранберга, Ф. Заставного, М. Бандмана, О. Бандмана, В. Малова и др. [3, 4].

Теория ТПК предполагала формирование в условиях плановой экономики производственных комплексов в первую очередь для снижения издержек общественного труда. М. Бандман определил ТПК как «планово формируемую совокупность устойчиво взаимосвязанных и взаимообусловленных пропорционально развивающихся объектов различных отраслей народного хозяйства, которые созданы для совместного решения одной или нескольких определённого ранга хозяйственных проблем, выделяются размерами производства и чёткой специализацией в масштабе страны и своего экономического района; сконцентрированы на ограниченной, обязательно компактной, территории, обладающей необходимым набором и размерами ресурсов…; эффективно…используют местные и полученные извне ресурсы и обеспечивают охрану окружающей среды; имеют единую производственную и социальную инфраструктуру» [2, с. 100].

Структура ТПК определялась задачами получения максимального эффекта при наиболее полном с народно-хозяйственной точки зрения использовании ресурсов данной территории. В пределах комплексов объекты не просто сосуществовали, а обязательно взаимодействовали, в результате чего возникало одно из важнейших свойств ТПК – эффект взаимодействия. Общее признание ТПК прогрессивной формой организации производства во многом и определялось получением эффекта, значительно превышающего сумму эффектов, которые могли бы быть получены при простом сосуществовании объектов.

Структура ТПК определялась задачами получения максимального эффекта при наиболее полном с народно-хозяйственной точки зрения использовании ресурсов данной территории. Все элементы хозяйства ТПК можно объединить в несколько групп: отрасли специализации, комплексирующие производства, инфраструктура, местные природные ресурсы и население [7].

По мнению ряда современных исследователей, в частности, так считает В. Метелица, одной из прогрессивных тенденций развития территориального разделения труда является образование кластеров [9]. Основоположником теории кластеров, появившейся в 1980-х гг., принято считать американского экономиста, профессора Гарвардской школы бизнеса М. Портера. В основу функционирования кластера положен ромб конкурентных преимуществ, автором которого также является М. Портер, который определял кластер следующим образом: «Кластер – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, а также торговых объединений) в определённых областях, ведущих совместную работу» [11, с. 207]. Однако необходимо отметить, что ещё в 1970-х гг. термин «кластер» широко использовался советскими и российскими экономико-географами А. Горкиным и Л. Смирнягиным и шведскими бизнес-экономистами К. Фредрикссоном и Л. Линдмарком для обозначения скоплений предприятий в пространстве.

В современной научной экономической литературе не существует единого понимания дефиниции «кластер». Ряд учёных рассматривают кластер через призму территориального объединения входящих в него элементов, другие исследователи подчёркивают иные аспекты его сущности. Так, среди сторонников первой точки зрения можно выделить Д. Хаага и С. Соколенко. Первый определяет кластер как «индустриальный комплекс, сформированный на базе территориальной концентрации сетей специализированных поставщиков, основных производителей, связанных технологической цепочкой, и выступающих альтернативой секторальному подходу» [2, с. 108]. С. Соколенко под кластером понимает «территориальное объединение взаимосвязанных предприятий и учреждений в пределах соответствующего промышленного региона, направляющих свою деятельность на производство продукции мирового уровня» [12, с. 437].

В отличие от учёных, разделяющих первую точку зрения, В. Кутьин считает, что «кластер – есть объединение регионов с похожим социально-экономическим положением» [6, с. 425], а С. Тарасов полагает, что «кластер – объединение научных и проектных организаций, учреждений образования, промышленных предприятий, имеющих общие признаки, позволяющие отнести эти предприятия и организации к одному сектору или к одной отрасли экономики» [13, с. 4]. Важно отметить, что последняя дефиниция кластера подчёркивает

его моноотраслевую специфику деятельности, а сам исследователь С. Тарасов привязывает к термину «кластер» определение «экономический».

На наш взгляд, сегодня под кластером следует понимать социально-экономическое образование, институциональную структуру рыночной экономики, характеризующуюся определённой позицией в системе территориального разделения труда, включающую в себя взаимосвязанных поставщиков, а также производственные, управленческие и научно-образовательные структуры, отличающуюся ростом производительности труда, который в свою очередь обусловлен синергетическими эффектами, вытекающими из сложного комплекса взаимодействий и взаимовлияний элементов кластера друг на друга [1].

Приведённые теоретические конструкции дали начало современным исследованиям территориальных форм общественного разделения труда. Кластеры, на наш взгляд, являются современными территориальными формами общественного разделения труда, обеспечивающими не только эффективность общественного производства, но и позволяющими национальной экономике успешно конкурировать в рамках международного экономического пространства.

Таким образом, исследование эволюции научных представлений о территориальных формах общественного разделения труда подтверждает мысль о том, что систематизация теорий, отражающих хронологический порядок их появления, позволяет выявить не только сущность и специфику каждой, но и определить исторический ход экономической мысли в данной области. Причём основной вектор анализа направлен не столько на описание территориальных форм, сколько на обоснование их эффективности в масштабах как национальной, так и мировой экономики. К современным территориальным формам общественного разделения труда по праву могут быть отнесены кластеры, способствующие достижению конкурентоспособности регионов, получившие признание и развитие уже во многих зарубежных государствах.

Литература

1. *Бочкова Е.В., Кузнецова Е.Л.* Эволюция территориальных форм общественного разделения труда // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2010. – № 7.
2. *Гутман Г.В., Мироедов А.А., Федин С.В.* Управление региональной экономикой. – М., 2001.
3. *Заставный Ф.Д.* Проблемы размещения промышленности и формирования индустриальных комплексов в СССР. Факторные исследования. – Львов, 1972.
4. *Колосовский Н.Н.* Теория экономического районирования. – М., 1969.
5. *Корсаков А.Я.* Экономические проблемы территориального разделения труда в условиях научно-технической революции. – Свердловск, 1975.
6. *Кутьин В.М.* Территориальная экономическая кластеризация (классификация) регионов России: социально-геоэкономический аспект // Безопасность Евразии. – 2003. – № 1.
7. *Ларина Н.И., Макаев А.И.* Кластеризация как путь повышения международной конкурентоспособности страны и регионов // ЭКО. – 2006. – № 10.
8. *Маркс К., Энгельс Ф.* Немецкая идеология. – М., 1988.
9. *Метелица В.И.* Разделение труда и конкурентоспособность региональных рынков: автореф. дис. … канд. экон. наук. – Иркутск, 2001.
10. *Николаева Т.А.* Территориальное разделение труда как фактор повышения эффективности общественного производства: автореф. дис. … канд. экон. наук. – М., 2005.
11. *Портер М.* Конкуренция: пер. с англ. – М., 2002.
12. *Соколенко С.И.* Промышленная и территориальная кластеризация как средство реструктуризации // Безопасность Евразии. – 2002. – № 1.
13. *Тарасов С.Б., Викторов А.Д.* Кластеры – основа эффективного развития региона // Инновации. – 2007. – № 2.

УДК 332.1

М.С. Арзуманян

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

В статье рассматриваются новые экономические условия Красноярского края согласно Стратегии социально-экономического развития до 2020 года. Выделены стратегические направления во вновь образованных макрорайонах и конкурирующие преимущества каждого из них. Предложены пути улучшения положения зерновой отрасли в регионе.

***Ключевые слова**: экономические условия, макрорайон, производство зерна, стратегия, зерновая отрасль.*

M.S. Arzumanyan

THE KRASNOYARSK TERRITORYECONOMIC CONDITIONS DEFINING THE TENDENCIES OF THE GRAIN PRODUCTIONDEVELOPMENT

The new economic conditions of the Krasnoyarsk Territory according to the Strategy of socio-economic development until 2020 are considered in the article. The strategic directionsin the newly formed macro-regions and the competitive advantages of each of them are singled out. The ways to improve the grain industry condition in the region are offered.

Key words: economic conditions, macro-region, grain production, strategy, grain industry.

Красноярский край является субъектом Российской Федерации с невысоким биоклиматическим потенциалом (БКП). По утверждённой дифференциации регионов [3, с. 80] он относится к экстремальной почвенно-климатической зоне, поэтому эффективное ведение зернового хозяйства на данной территории является возможным в основном за счёт показателей трудо-, энерго-, фондо- и материалоёмкости.

Регион является крупнейшим производителем продовольствия на Востоке России, занимая 2-е место в Сибирском федеральном округе (СФО) по производству продукции сельского хозяйства. На долю агропромышленного комплекса (АПК) края, включающего сельское хозяйство и перерабатывающий сектор, приходится 8,9 % валового регионального продукта.

В специализации краевого АПК зерновое производство имеет федеральное значение, животноводство и птицеводство – региональное, остальные подотрасли имеют внутрикраевое значение. Агропромышленный комплекс играет и важную социальную роль, обеспечивая основную занятость населения в сельскохозяйственных районах края [5].

В крае доминирующее положение в структуре агропромышленного производства по объёму валовой продукции, численности занятых работников, стоимости основных производственных фондов занимает зерновая отрасль. Обеспечение потребностей населения в широком ассортименте хлебных продуктов, а также животноводства в кормах, в большей степени зависит от уровня и темпов производства зерна.

При полном использовании биоклиматического и экономического потенциала края в зерновом производстве поставки на продовольственный рынок стабильных объемов зерна твёрдой и мягкой пшеницы высокого качества позволят обеспечить устойчивое функционирование хозяйствующих субъектов при различной конъюнктуре рынка. Но для этого необходимо сохранить размеры посевных площадей, повысить урожайность и качество зерна.

Стратегия социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года предусматривает в регионе проведение взвешенной экономической политики и при таком подходе можно достичь намеченных социальных, индустриальных и инновационных целей.

Красноярский край по природно-экономическим условиям ранее делился на 5 зон (Пригородная (Центральная), Ачинская лесостепная, Канская лесостепная, Южная лесостепная, Северная подтаёжная). Согласно Стратегии социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года, с учетом масштаба территории, своеобразия природно-климатических условий, особенностей минерально-сырьевого

потенциала, исторически сложившейся специализации отдельных территорий, наличия внутрирайонных устойчивых и интенсивных хозяйственных и социальных связей территория Красноярского края дифференцирована на два широтных пояса (Северный и Южный), объединяющих в себе шесть крупных макрорайонов (Центральный, Западный, Восточный, Приангарский, Южный и Северный), в составе которых находится 44 муниципальных районов и 16 городов.

Детальное сравнение зональной административно-территориальной структуры с макрорегиональной представлено в табл. 1. По долгосрочному сценарию стратегии проведение пространственной политики, учитывающей специфику отдельного макрорайона, позволит сгладить асимметричность по уровню и качеству жизни населения районов (в 4–8 раз), преодолеть «автономизацию» территорий, имеющих конкурентные виды ресурсов, усилить их экономическое развитие (табл. 2).

Таблица 1

Сравнительная характеристика природно-экономических зон и вновь образованных макрорайонов Красноярского края

Сельскохозяйственная (природно-экономическая) зона**, структура	Макрорегион* (эквивалентный соответствующей зоне), структура	Административно-территориальные отличия (изменения), структура
Пригородная (Центральная): 6 муниципальных районов, 4 города	Южный широтный пояс	
	Центральный: 5 муниципальных районов, 5 городов	Балахтинский район теперь не относится к Центральной с.-х. зоне, ЗАТО п. Кедровый включён в Центральный макрорайон
Ачинская лесостепная: 10 муниципальных районов, 4 города	Западный: 11 муниципальных районов, 4 города	Балахтинский район включён в состав Западного макрорайона
Канская лесостепная: 11 муниципальных районов, 3 города	Восточный: 11 муниципальных районов, 3 города	Изменений нет
Южная лесостепная: 7 муниципальных районов, 1 город	Южный: 7 муниципальных районов, 1 город	Изменений нет
Северная подтаёжная: 4 муниципальных района, 2 города	Северный широтный пояс	
	Приангарский: 7 муниципальных районов, 2 города	В Приангарский макрорайон включены: 4 района Северной подтаёжной с.-х. зоны, Мотыгинский, Кежемский и Богучанский районы
Территория, не предназначенная для ведения сельского хозяйства	Северный: 3 муниципальных района, 1 город	Образованный макрорегион – аналог Северной группы районов
Всего		
5 зон, 38 муниципальных районов, 14 городов	6 макрорайонов: 44 муниципальных района, 16 городов	8 муниципальных районов и 2 города территориально стали относиться к другим образованиям

** Согласно Стратегии социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года.*
*** По данным [6].*

Таблица 2

Экономические условия Красноярского края

Макрорайон*	Состав и структура	Экономические условия	Стратегическое направление	Конкурирующее преимущество
1	2	3	4	5
Северный широтный пояс				
Северный	3 муниципальных района: Таймырский (Долгано-Ненецкий), Эвенкийский, Туруханский; 1 город: Норильск	Экономика определяется обилием медно-никелевых и нефтегазовых месторождений	Инвестиционные проекты Разработка месторождений Экстремальный туризм	Ресурсы своей востребованностью на мировом рынке обеспечивают стабильность развития экономики страны и края
Приангарский	7 муниципальных районов: Кежемский, Богучанский, Казачинский, Пировский, Енисейский, Мотыгинский, Северо-Енисейский; 2 города: Енисейск, Лесосибирск	Транспортная сеть не развита в широтном направлении	Лесозаготовка Деревообработка Горнорудная промышленность Золотодобыча	Наличие ресурсно-сырьевого потенциала федерального значения, включая руды черных, цветных и благородных металлов, нефть, уникальный по составу природный газ, лесосырьевые ресурсы
Южный широтный пояс				
Южный	7 муниципальных районов: Минусинский, Курагинский, Шушенский, Ермаковский, Краснотуранский, Идринский, Каратузский; 1 город: Минусинск	Преимущественно аграрный тип хозяйствования, (доля сельского хозяйства в производстве продукции 2/3)	Агропромышленный комплекс Этнический туризм и рекреация	Благоприятные для проживания природно-климатические условия, высокая концентрация населения, достаточное количество людских ресурсов
Западный	11 муниципальных районов: Ачинский, Балахтинский, Боготольский, Большеулуйский, Козульский, Новоселовский, Назаровский, Бирилюсский, Тюхтетский, Шарыповский, Ужурский; 4 города: Ачинск, Боготол, Назарово, Шарыпово	Промышленный комплекс производит 3/4 продукции макрорайона, 1/4 приходится на продукцию сельского хозяйства	Угледобыча Металлургическое производство Производство нефтепродуктов Энергетика	Наличие уникальных запасов бурого угля. В аграрном секторе благоприятные природно-климатические и почвенные условия, следствием которых является высокий уровень естественного плодородия по зерновым культурам

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Центральный	5 муниципальных районов: Емельяновский, Березовский, Сухобузимский, Манский Большемуртинский; 5 городов: Красноярск, Дивногорск, Сосновоборск, ЗАТО г. Железногорск и п. Кедровый	Территория индустриального типа хозяйствования: доля промышленности составляет порядка 94 %, сельского хозяйства 6 %	Реализация инвестиционного проекта (ООО «КраМЗ») Производство строительных профилей (ОАО «Красмаш») Металлургия, энергетика, машиностроение, лесопереработка	Благоприятные природно-климатические условия, наличие трудовых ресурсов и высокая обеспеченность инфраструктурой: транспортной, энергетической и социальной. Близость к восточным рынкам
Восточный	11 муниципальных районов: Абанский, Дзержинский, Иланский, Ирбейский, Канский, Нижнеингашский, Партизанский, Рыбинский, Саянский, Тасеевский, Уярский; 3 города: Бородино, Канск, Зеленогорск	Территория с индустриально-аграрным типом хозяйствования, представленным в экономике приблизительно в равной степени	Газохимическое производство в г. Канске, добыча и переработка медно-никелевых руд в Кингашском месторождении, создание металлургического производства в г. Зеленогорске	Расположение в зоне КАТЭКа, выгодное транспортное положение и соседство с активно развивающимися районами Нижнего Приангарья, комплексное развитие восточных территорий с перспективой газификации населенных пунктов
Итого 6 макрорайонов	44 муниципальных района 16 городов	Высокие темпы экономического роста, опережающие среднероссийские	Проведение пространственной политики, учитывающей специфику каждого макрорайона, асимметричности по уровню и качеству жизни населения районов (в 4–8 раз); преодоление «автономизации» территорий; искоренение противоречий в стратегических интересах территорий и бизнеса; преодоление затухания экономического развития в ряде территорий края	Своеобразие природно-климатических условий, особенности минерально-сырьевого потенциала, исторически сложившаяся специализация отдельных территорий, наличие внутрирайонных устойчивых и интенсивных хозяйственных и социальных связей

** Согласно Стратегии социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года.*

В зависимости от направлений развития государственное регулирование предложено дифференцировать на законодательно-нормативное, экономическое и административно-организационное [1, с. 4]. В современных условиях, в которых функционирует зерновое хозяйство края, трудно обеспечить переход к расширенному производству продукции. Основными причинами этому являются экономическая ситуация, низкий уровень государственной поддержки, устойчивый диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию. Эти причины следует сгруппировать следующим образом:

- неблагоприятные условия в рамках региона для ведения зернового производства (высокий уровень инфляция, низкий уровень доступности кредитных средств);
- отсутствие рациональной долгосрочной государственной программы по стабилизации ситуации в зерновой отрасли, в т.ч. на рынке зерна;
- отсутствие в полной мере современных условий для эффективного ведения зернового хозяйства (низкий уровень сельскохозяйственной техники и квалифицированности работников);
- несовершенство законодательной базы, слабость исполнительной дисциплины;
- необоснованные действия, связанные с перемещением зерна по территории края.

Вместе с тем подчёркивается значимость не только активной государственной поддержки, но и мобилизации внутренних резервов непосредственно самих зернопроизводящих хозяйств для наращивания производства зерна с последующим переходом в «режим устойчивого развития зерновой отрасли» [4, с. 40].

Стратегия развития зернового подкомплекса как научно обоснованная система мероприятий, осуществление которых позволит увеличить производство зерна и повысить его эффективность, тесно связана с совершенствованием ценообразования на зерновую продукцию и зависит от выбранного направления (табл. 3).

Таблица 3

Стратегия развития зернового подкомплекса

Направления	Мероприятия	Условия (ограничения)
Устранение диспаритета цен	Определение соотношений между стоимостями валовой продукции зерна и средств, услуг производства для зерновой отрасли	Необходимо государственное регулирование
Снижение себестоимости	Увеличение урожайности зерновых культур, углубление специализации, уровень интенсивности производства, повышение концентрации производства, внедрение прогрессивных форм организации труда, совершенствование управленческого и оперативного учёта на предприятии	Необходимо финансово-устойчивое состояние или льготное кредитование со стороны государства
Совершенствование механизма проведения интервенционных закупок	Цены закупки зерна должны быть установлены государством сверх рыночных цен, осуществление фьючерских и форвардных сделок с зерном (гарантии государства о закупках в будущем)	Невозможность без долгосрочной государственной политики вмешательство в рыночные структуры

Уровень экономической эффективности производства зерновых культур напрямую зависит от природных и экономических условий региона. Наибольшая эффективность производства зерна достигнута в

Ачинской лесостепной зоне, что объясняется высоким баллом бонитета чернозёмных почв, богатых гумусом. Наименьшая эффективность характерна для Северной подтаёжной зоны края.

Чтобы повысить эффективность производства зерна, сделав его конкурентоспособным по издержкам и ценам, рекомендуется, прежде всего, модернизировать машинно-тракторный парк зернового хозяйства с дальнейшим улучшением использования материально-технических ресурсов. Так, к примеру, использование интенсивных технологий позволяет получать по 7–9 кг зерна на каждый затраченный 1 кг моторного топлива, или 1 кг минеральный удобрений, против 2–3 кг зерна, получаемого при экстенсивном производстве [2, с. 63].

Переход к рынку внёс существенные изменения в отношения между зернопроизводящими организациями и организациями-владельцами зернохранилищ. Произошло это после приватизации элеваторов по сушке и хранению зерна.

В современных условиях заготовители значительно увеличили плату за приём, подработку и хранение зерна, чем это было во время командной экономики. А большинство организаций, производящих зерно, не имеют собственных элеваторов и зернохранилищ, а это вынуждает их продавать произведённую продукцию заготовительным организациям по сравнительно невысоким ценам.

Наиболее логичным явилось рассмотрение вопроса о необходимости наличия у зернопроизводящих предприятий собственных объектов для обработки и хранения зерна, что в условиях дефицита денежных средств маловероятно. Поэтому остаётся второй путь – рациональное использование уже имеющихся элеваторов и зернохранилищ.

Для зернового хозяйства Красноярского края, который осуществляет регулярные поставки зерна в соседние регионы России и ряд зарубежных стран, актуальна разработка стратегических направлений, которые позволили бы улучшить сбыт зерновой продукции. К ним следует отнести:

– развитие инфраструктуры рынка зерна посредством создания различных форм оптовой торговли зерна;

– создание объединений (производственно-сбытовых, торгово-сбытовых кооперативов, союзов, товариществ), исключающих появление посреднических структур на рынке зерна;

– совершенствование системы рациональных перевозок зерна посредством контроля по планированию и управлению технологических процедур.

Литература

1. *Быков Г.Е., Быков В.Г., Осипов А.Н.* Об экономических методах государственного регулирования производства зерна в Российской Федерации // Аграрная Россия. – 2006. – № 3. – С. 4–6.
2. *Дементьева Ю.* Развитие адаптивной интенсификации зернового хозяйства // Междунар. с.-х. журн. – 2007. – № 4. – С. 62–65.
3. *Колесняк А.А.* Продовольственное обеспечение регионов с экстремальными природными условиями: дис. … д-ра экон. наук. – М., 2005. – 260 с.
4. *Кузнецова Э., Балабекова Ш.* Развитие научно-технического прогресса в зерновом производстве // Междунар. с.-х. журн. – 2007. – № 4. – С. 40.
5. Стратегия социально-экономического развития Красноярского края на период до 2020 года: прил. к проекту решения Красноярского городского Совета депутатов. – Красноярск, 2012.
6. Хозяйственно-отраслевая специализация растениеводства и животноводства Красноярского края: рекомендации / КНИИСХ. – Красноярск, 2003.

УДК 519.816-330.45

А.А. Городов, М.А. Федорова, А.А. Городова

БАЙЕСОВСКОЕ ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

В статье приведены результаты принятия управленческого решения на основе дерева решений. Рассмотрена задача управления эффективностью интенсификации на предприятии агропромышленного комплекса. Результаты исследований имеют важное значение при выборе направлений интенсификации производства.

***Ключевые слова**: дерево решений, интенсификация, моделирование, управление, агропромышленный комплекс.*

*A.A. Gorodov, **M.A**. Fedorova, **A.A**. Gorodova*

BAYESIAN DECISION TREE IN THE EFFICIENCY MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS ON THE POULTRY FARM

The results of the administrative decision making on the basis of the decision tree are given in the article. The taskof the intensification efficiency management at the agro-industrial complex enterprise is considered. The research results have the importantmeaning in the choice of the production intensification directions.

Key words: decision tree, intensification, modeling, management, agro-industrial complex.

Введение. Кризисное состояние агропромышленного комплекса привело к масштабной импортной технологической зависимости птицеводства, что усложняет решение проблем продовольственной и экономической безопасности в стране. Одна из важнейших проблем, которую предстоит решить в ближайшие годы, состоит в увеличении объемов экономически эффективного производства яиц при минимальных затратах [1].

Существующие тенденции ускорения научно-технического прогресса делают необходимым целенаправленное регулирование яичного производства на всех уровнях управления отраслью.

При использовании институционально-системного подхода к оценке эффективности инновационной деятельности на уровне птицеводства необходимо применять не только традиционные подходы, но и экономико-математические методы для оценки эффективности промышленного птицеводства [2].

Существующие подходы по принятию управленческого решения при управлении эффективностью производства ограничиваются выделением направлений развития производства и их экономической оценкой. Одним из методов, позволяющих дать развернутую оценку принимаемого решения, является процесс принятия решений с помощью байесовского дерева решений, предполагающий выполнение ряда этапов [3].

Этап 1. Формулирование задачи и выделение основных факторов, определяющих проблему.

Этап 2. Построение дерева решений в виде схематического представления комплекса решаемых проблем.

Этап 3. Анализ дерева решений в каждой возможной комбинации альтернатив.

Этап 4. Анализ устойчивости решения.

Этап 5. Решение задачи и определение оценки ожидаемой ценности точной информации.

Основной отличительной особенностью данного метода является применение вероятностного подхода при принятии решений. К сожалению, этот подход используется крайне редко, тем более в реальном производстве.

Цель исследований. Построение байесовского дерева решений для управления эффективностью интенсификации на предприятии агропромышленного комплекса на примере отдельно взятого производства.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований явилось ООО «Боготольская птицефабрика» Боготольского района. На протяжении последних лет среднегодовая численность работающих на предприятии составляет 85–90 чел. При этом предприятие является одним из немногих производителей яйца в Красноярском крае, что обуславливает необходимость повышения эффективности производства. Сумма выручки за последний год составила 52736 тыс. руб., что выше уровня 2010 г. на 42,13 % и обуслов-

лено ростом цен на реализуемую продукцию. Численность условного поголовья птицы в последние годы сокращена на 0,48 тыс. усл. гол., однако данный уровень выше уровня 2010 г. на 14,18 %.

Результаты исследований и их обсуждение. *Направление оптимизации производства.* Процесс интенсификации производства на ООО «Боготольская птицефабрика» в первую очередь необходимо начать с цехов, отвечающих за готовую продукции. Таким является цех сортировки и упаковки готового яйца. Весь процесс сортировки по сегодняшний день осуществляется «на глаз», а упаковка происходит вручную, из-за чего снижается качество товара и увеличивается процент брака. Цех сортировки и упаковки яйца позволяет установить в нем оборудование, которое может позволить избежать ошибки сортировщика. Рассмотрим возможное оборудование автоматизированных линий сортировки и упаковки яиц.

Отечественная автоматизированная линия для сортировки яиц «Ритм 16-6» предназначена для автоматического взвешивания и сортировки яиц (табл. 1).

Таблица 1

Техническая характеристика автоматизированной линии для сортировки яиц «Ритм 16-6»

Показатель	Объем
Производительность максимальная (цикловая), шт/ч	17 000
Производительность фактическая, шт/ч	13 000-16 000
Погрешность взвешивания в диапазоне 35-80 г	± 0,5 г
Мощность электродвигателя (1 000 об/мин), кВт	0,55
Габариты, м	4,8х4,5х2,0
Масса, кг	1 500
Количество обслуживающего персонала	5
Монтажная площадь, м^2	20
Цена с НДС, тыс. руб.	535,62

Альтернативой данной линии могут служить машины зарубежного производства, стоимость которых значительно больше. Так, рассмотрим часто используемую линию для сортировки и упаковки яйца «MOBA OMNIA 170» (табл. 2).

Таблица 2

Техническая характеристика автоматизированной линии для сортировки яиц «MOBA OMNIA 170»

Показатель	Объем
Минимальная производительность, яиц/ч	15 000
Максимальная производительность, яиц/ч	60 000
Количество передающих дорожек	2
Количество рядов подачи	6
Минимальная длина без опций	11 445
Максимальная длина без опций	15 873
Ширина без опций	13 956
Минимальное количество упаковочных линий	8
Максимальное количество упаковочных линий	16
Потребление энергии (указано без опций)	12 кВа
Цена с НДС, тыс. руб.	17 500

Во встроенные опции включены детектор насечки, детектор крови, детектор тёка, детектор грязи, прямая подача, автономная подача. При этом максимальная производительность яиц в год при использовании линии «Ритм 16-6» составляет 49640 тыс. шт., у «MOBA OMNIA170» – 175200 тыс. шт. при 8-часовой рабочей смене. Сокращение затрат при сортировке яиц может быть достигнуто за счет уменьшения фонда заработной платы. Рассмотрим целесообразность внедрения оборудования при сохранении объемов производства на уровне 2012 г. (табл. 3).

Таблица 3

Затраты на реализацию проектов по автоматизации линии упаковки яиц при текущем объеме производства

Показатель	Ручная сортировка	"Ритм 16-6"	"MOBA OMNIA 170"
Объем производства яйца, тыс. шт.	25983	25983	25983
Объем реализации яйца, тыс. шт.	25347	25347	25347
Производственная себестоимость, тыс. шт., руб.	1162,95	1162,95	1162,95
Численность укладчиков яйца, чел.	12	4	6
Численность операторов яйца, чел.	--	1	1
Оплата труда работников, всего, тыс. руб.	1080	528	732
Стоимость оборудования, тыс. руб.	--	535,62	17500
Амортизация, тыс. руб.	--	53,562	1750
Техническое обслуживание, тыс. руб.	--	16,07	525
Затраты электроэнергии, тыс. руб.	---	4,818	105,12
Затраты на реализацию яйца, всего, тыс. руб.	4863	4863	4863
Затраты на реализацию на 1 тыс. шт., руб.	191,86	191,86	191,86
Затраты, всего, тыс. руб.	36160,00	35682,45	38192,12

Введение автоматизированной линии «Ритм 16-6» позволит сэкономить на оплате труда даже с учетом того, что зарплата одного работника возрастет до 8,5 тыс. руб., а у оператора она составит 10 тыс. руб. Экономия составит 477,55 тыс. руб. в год. При стоимости оборудования 535,62 тыс. руб. окупаемость проекта составит 1,12 лет, или 1 год и 1 месяц. Что же касается линии «MOBA OMNIA 170», то при данном уровне производства вводить данное оборудование нецелесообразно, так как затраты составят 38192,12 тыс. руб., что выше первоначальных затрат на 2032,12 тыс. руб.

Далее рассмотрим целесообразность внедрения оборудования при сокращении объемов производства до уровня 2011 г.

Таблица 4

Затраты на реализацию проектов по автоматизации линии упаковки яиц при снижении объемов производства

Показатель	Ручная сортировка	"Ритм 16-6"	"MOBA OMNIA 170"
Объем производства яйца, тыс. шт.	20543	20543	20543
Объем реализации яйца, тыс. шт.	19855	19855	19855
Производственная себестоимость, тыс. шт., руб.	1162,95	1162,95	1162,95
Численность укладчиков яйца, чел.	9	4	6
Численность операторов яйца, чел.	--	1	1
Оплата труда работников, всего, тыс. руб.	607,5	528	732
Стоимость оборудования, тыс. руб.	--	535,62	17500
Амортизация, тыс. руб.	--	53,562	1750
Техническое обслуживание, тыс. руб.	--	16,07	525
Затраты электроэнергии, тыс. руб.	--	4,818	105,12
Затраты на реализацию яйца, всего, тыс. руб.	3809,32	3809,32	3809,32
Затраты на реализацию на 1 тыс. шт., руб.	191,86	191,86	191,86
Затраты, всего, тыс. руб.	28307,36	28302,31	30811,98

При сокращении объемов производства до уровня 2011 г. введение автоматизированной линии «Ритм 16-6» выгоднее, чем использование ручного труда, на 5,05 тыс. руб. Введение же большой линии остается невыгодной, при этом загруженность составит всего 11,33 %.

Управленцы предприятия предполагают дальнейшее наращивание объемов производства не ниже темпа прироста с 2011 по 2012 г. в течение последующих 3 лет, который составил 26 %. Для этого было приобретено оборудование для содержания птицы за счёт долгосрочного кредита на сумму 15000 тыс. руб. Теперь рассчитаем возможность введения автоматизированной линии при сохранившихся темпах прироста в размере 26 % на период до 3 лет (табл. 5).

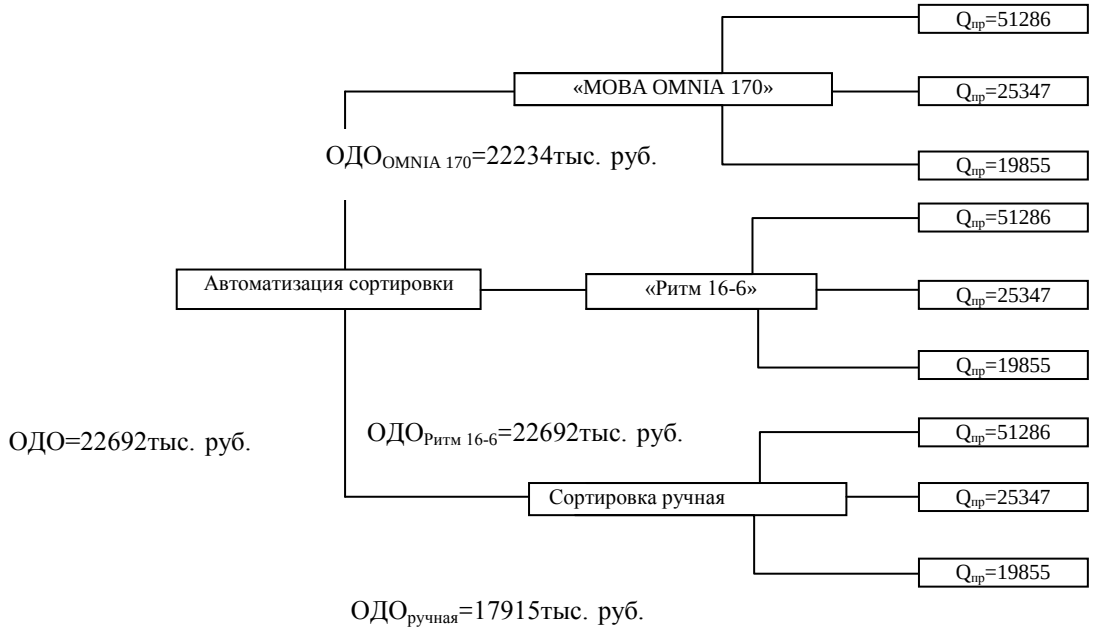
Таблица 5

Затраты на реализацию проектов по автоматизации линии упаковки яиц при возрастании объемов производства

Показатель	Ручная сортировка	"Ритм 16-6"	" MOBA OMNIA 170"
Объем производства яйца, тыс. шт.	52573	52573	52573
Объем реализации яйца, тыс. шт.	51286	51286	51286
Производственная себестоимость, тыс. шт., руб.	1162,95	1162,95	1162,95
Численность укладчиков яйца, чел.	24	8	6
Численность операторов яйца, чел.	--	2	1
Оплата труда работников, всего, тыс. руб.	4320	1056	732
Стоимость оборудования, тыс. руб.	--	1071,24	17500
Амортизация, тыс. руб.	--	107,124	1750
Техническое обслуживание, тыс. руб.	--	32,14	525
Затраты электроэнергии, тыс. руб.	--	9,636	105,12
Затраты на реализацию яйца, всего, тыс. руб.	9839,670	9839,670	9839,670
Затраты на реализацию на 1 тыс. шт., руб.	191,86	191,86	191,86
Затраты, всего, тыс. руб.	75299,98	72184,88	74092,10

При сохранении темпов прироста объем реализации яиц возрастет до 51286 тыс. шт. в год. При этом максимальная годовая производительность линии «Ритм 16-6», как уже отмечалось, составляет 49640 тыс. шт. в год, поэтому необходимо купить 2 автоматизированные линии, а количество работников возрастет до 10 чел. Экономия от данного введения составит 3115,10 тыс. руб. со сроком окупаемости оборудования около 3 мес. Линия «MOBA OMNIA 170» также принесет экономию, но в размере 1207,88 тыс. руб. и сроком окупаемости 14,49 лет при сохранении данного объема производства. Возрастание же объемов производства в пять раз от нынешнего улучшит качественные показатели для второй линии по сравнению с ручным трудом. Причем для этого случая более предпочтительно с точки зрения качества введение линии «MOBA OMNIA 170» с возможностью подачи яйца в стопках для упаковки в коробки. Также яйцо, поступающее непосредственно из птичников, может передаваться на яйцесортировальную машину при помощи так называемого «накопителя». Данная система обеспечивает максимально возможный коэффициент заполнения машины в сочетании с максимально бережным обращением с яйцом на данном этапе.

Байесовское дерево решений и ожидаемая денежная оценка. Построим дерево решений (рис.) и определим ожидаемую денежную оценку (ОДО) при реализации проектов.



Дерево выбора целесообразности автоматизации процесса сортировки яиц

Произведем вероятностную оценку возможности изменения объемов производства с различными вариантами покупки техники. В случае если предприятие не произведет модернизацию сортировки и упаковки яиц, то увеличение производства яиц вероятно только на 30 %, так как возможны дополнительные потери яйца при сортировке из-за большого количества работников в сортировочном цехе. В то же время сохранение текущего объема производства вероятно на 60 %, а падение производства из-за возможности падежа птицы на 10 %.

При покупке машины «Ритм 16-6» предприятию становится выгодно наращивать объемы производства, поэтому это событие вероятно на 50 %, сохранение объемов – на 45, а уменьшение – на 5%.

С установкой линии «MOBA OMNIA 170» предприятие направит все финансовые возможности на увеличение объемов производства яйца, поэтому производство 51286 тыс. шт. вероятно на 60 %, 25347 тыс. шт. – на 35 %, 19855 тыс. шт. – на 5 % (так как сохраняется вероятность падежа птицы). Рассчитаем прибыль от реализации продукции при сохранении дохода на 1000 шт. (табл. 6).

Таблица 6

Прибыль от реализации проектов при изменении объемов производства и технических характеристик

Объем производства	Прибыль от реализации проекта, тыс. руб.		
	Ручная сортировка	"Ритм 16-6"	" MOBA OMNIA 170"
19855	10918	10923	8413
25347	13938	14416	11906
51286	28202	31317	29410

Полученные значения прибыли и вероятностей изменения объемов производства используем для вычисления ожидаемой денежной оценки:

$$ОДО_{ручная}=10918*0,1+13938*0,6+28202*0,3=17915 \text{ тыс. руб.}$$
$$ОДО_{Ритм\ 16\text{-}6}=10923*0,05+14416*0,45+31317*0,5= 22692 \text{ тыс. руб.}$$
$$ОДО_{OMNIA\ 170}=8413*0,05+11906*0,6+29410*0,3= 22234 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, исходя из ожидаемой денежной оценки наилучшим результатом по введению автоматизированной линии является покупка машины «Ритм 16-6», так как $ОДО_{Ритм\ 16\text{-}6}$=22692 тыс. руб. Следует также заметить, что в выбранных значениях вероятностей $ОДО_{OMNIA\ 170}$ уступает первому второму варианту только на 458 тыс. руб. Поэтому следует полностью отвергнуть покупку линии «MOBA OMNIA 170» при реализуемых планах наращивания производства.

Заключение. Проведенный анализ позволяет принять оптимальное управленческое решение с учетом не только экономической ситуации, но и используя вероятностный подход в определении направлений интенсификации производства. Методика построения дерева решений не является новой, но применение ее к процессу управления интенсификацией производства на реальных объектах крайне редко используется.

Литература

1. *Нечаев В.И., Фетисов С.Д.* Экономика промышленного птицеводства: монография. – Краснодар, 2010. – 150 с.
2. *Векленко В.И., Воронцова Ю.В., Проняева М.Е.* Экономическая эффективность интенсификации воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве ЦЧР // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 2. – С. 1–5.
3. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1998. – 1022 с.
4. *Савицкая Г.В.* Анализ производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий. – М.: ИНФРА-М, 2009.

УДК 330.322:657.372.3 ***Н.Н. Данилова, М.Ю. Зданович, Н.О. Васильева***

АМОРТИЗАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассмотрены вопросы влияния амортизационной политики на оптимизацию налогообложения предприятия. Авторы считают, что амортизационная политика путем оптимизации налогообложения позволит выявить предприятию свободные инвестиционные ресурсы.

***Ключевые слова**: амортизация, амортизационная политика, налоговый щит, инвестиционные ресурсы, инвестиционная активность.*

N.N. Danilova, M.Yu. Zdanovich, N.O. Vasilyeva

THE DEPRECIATION POLICY AS THE INSTRUMENT OF THE ENTERPRISE INVESTMENT ACTIVITY STIMULATION

The issues ofthe depreciation policy influence on the enterprise taxation optimization are considered in the article. According to the authors, the depreciation policy will enable the enterprise to reveal free investment resources by taxation optimization.

Key words: depreciation, depreciation policy, tax shield, investment resources, investment activity.

Введение. Одним из важнейших источников финансирования предприятий являются амортизационные отчисления, представляющие собой сумму износа основных производственных фондов и нематериальных активов. Они входят в состав себестоимости производимой продукции и после ее реализации в виде выручки поступают на расчетный счет хозяйствующего субъекта [1].

В настоящее время амортизационные отчисления сохраняют достаточно устойчивые позиции базового источника инвестиционных ресурсов, но методическим аспектам формирования, оценки результативности и эффективности амортизационной политики уделяется недостаточно внимания. В научных работах последних лет рассматриваются лишь отдельные аспекты совершенствования амортизационной политики, что свидетельствует о необходимости дальнейших научно-практических работ в этом направлении.

Цель исследований. Показать, что обоснованная амортизационная политика позволит предприятию оптимизировать налогообложение, выявить свободные инвестиционные ресурсы.

Методика и результаты исследований. На величину амортизационных отчислений влияют факторы первоначальной стоимости основных фондов, срок полезного использования, методы начисления амортизационных отчислений, применение повышающих и понижающих коэффициентов к основной норме амортизации и др.

Начисленная сумма амортизационных отчислений определяет величину налога на прибыль и налога на имущество предприятия, в то же время налог на имущество предприятия оказывает влияние на размер налога на прибыль. Изменение одного из вышеперечисленных показателей вызывает цепочку последующих изменений.

Для любого предприятия очень важно, чтобы в конечном итоге научно обоснованная амортизационная политика приводила к максимизации величины: чистая прибыль ($Пч$) плюс амортизационные отчисления (A), т.е.

$$Пч + A \to \max \ . \qquad (1)$$

Рассмотрим, как влияют отдельные направления амортизационной политики на финансовые результаты деятельности предприятия. Начисленная сумма амортизационных отчислений включается в себестоимость продукции и соответственно оказывает влияние на прибыль.

Чем выше их удельный вес в структуре себестоимости, тем ниже прибыль, и наоборот. Таким образом, рост амортизационных отчислений уменьшает прибыль, тем самым снижает налог на прибыль и приводит к увеличению свободных денежных средств. Полученную экономию по налогу на прибыль называют «налоговым щитом».

Специфика различных отраслей и производств имеет разную долю амортизационных отчислений в структуре затрат на производство и реализацию продукции, а значит, и различную степень налоговой защиты. Наибольший выигрыш от эффекта «налогового щита» получают фондоемкие производства, в структуре себестоимости которых большой удельный вес составляют амортизационные отчисления.

Важно отметить то, что в условиях использования нелинейного метода начисления амортизации, применяемого только к активной части основных средств, эффект получают отрасли и производства со значительной ее долей. Возврат стоимости ранее инвестированного капитала через механизм амортизации можно рассматривать как процесс окупаемости этого капитала.

Оценка возврата ранее инвестируемого капитала должна осуществляться на основе показателя «чистого денежного потока». Этот показатель формируется за счет сумм чистой прибыли и амортизационных отчислений. Рассмотрим пример, когда амортизируется имущество первоначальной балансовой стоимостью 6797780 тыс. руб. (табл. 1).

Таблица 1

Первоначальная стоимость основных средств

Основные средства	Первоначальная стоимость, руб.	Срок полезного использования, лет
Здания	1427533	30
Сооружения	475844	10
Машины и оборудование	4622490	7
Инвентарь хозяйственный и производственный	203933	10
Прочие основные средства	67980	8
Итого	6797780	×

Для оценки временного периода срока полезного использования объекта на конечный экономический эффект при использовании различных методов амортизации рассмотрим срок амортизации одного имущества 7 лет и 30 лет. При сравнении текущей стоимости амортизационных отчислений наибольшую величину дал метод уменьшаемого остатка. Сравнение результатов расчета текущей стоимости суммарных амортизационных отчислений при различных методах амортизации приведено в табл. 2.

Таблица 2

Текущая стоимость амортизационных отчислений

Метод амортизации	Период амортизации			
	7 лет		30 лет	
	руб.	%	руб.	%
Линейный	3 500 460	100	1128190	100
Уменьшаемого остатка	3 922 869	112	1604673	142
Суммы лет использования	3 890 600	111	1522793	131
Производственный	3 506 875	100	1130974	100

Аналогичный результат получается и при сравнении текущей стоимости суммарного денежного потока, включающего в себя амортизационные отчисления и величину чистой прибыли (чистый денежный поток).

Таблица 3

Текущая стоимость суммарного денежного потока

Метод амортизации	Период амортизации			
	7 лет		30 лет	
	руб.	%	руб.	%
Линейный	3 685 679	100	4201281	100
Уменьшаемого остатка	4 541 756	123	3996462	95
Суммы лет использования	4 478 863	122	3953510	94
Производственный	3 682 343	100	4199834	100

Применение метода уменьшаемого остатка увеличивает текущую стоимость оцениваемого показателя, увеличивая суммарную экономическую “выгоду” предприятия. Итак, для максимизации текущей стоимости, суммарных денежных поступлений предприятия наилучшим методом является метод уменьшаемого остатка. Амортизационные отчисления, начисленные в составе себестоимости, составляют для предприятия неналогооблагаемый денежный приток средств. Уменьшение доли амортизационных отчислений в составе текущих затрат приводит к увеличению налогооблагаемой прибыли предприятия. Денежные поступления ближних интервалов стоят больше, чем отдаленные во времени денежные притоки, поэтому предприятию экономически целесообразно приблизить чистый (неналоговый) приток. Именно это и достигается за счет применения ускоренных методов амортизации. То, как меняется доля амортизационных отчислений в общей величине дисконтированного денежного потока для различных методов амортизации, проиллюстрировано в табл. 4.

Таблица 4

Доля амортизационных отчислений в общей величине дисконтированного денежного потока, %

Метод амортизации	Период амортизации	
	7 лет	30 лет
Линейный	80	27
Суммы лет использования	73	38
Уменьшаемого остатка	81	41
Производственный	80	27

Возврат раннее инвестированного капитала через механизм амортизации может осуществляться с использованием различных способов амортизации и в течение разных сроков полезного использования. Индекс доходности капиталовложений должен быть больше или равен единице (ИД ≥ 1). Если индекс доходности капиталовложений находится в диапазоне 0 < ИД <1, значит, инвестиционные затраты не окупились. Понятно, чем больше срок эксплуатации основных производственных фондов (ОПФ), тем выше ИД. На определенном году эксплуатации ОПФ индекс доходности равен 1. Именно этот срок целесообразно считать оптимальным сроком эксплуатации, так как при значении ИД <1 инвестиционные затраты не окупаются, значит, проект не принесет дополнительный доход на инвестированные средства. Как видим, на уровень индекса доходности капиталовложений будет влиять не только срок эксплуатации основных производственных фондов, но используемый метод амортизации.

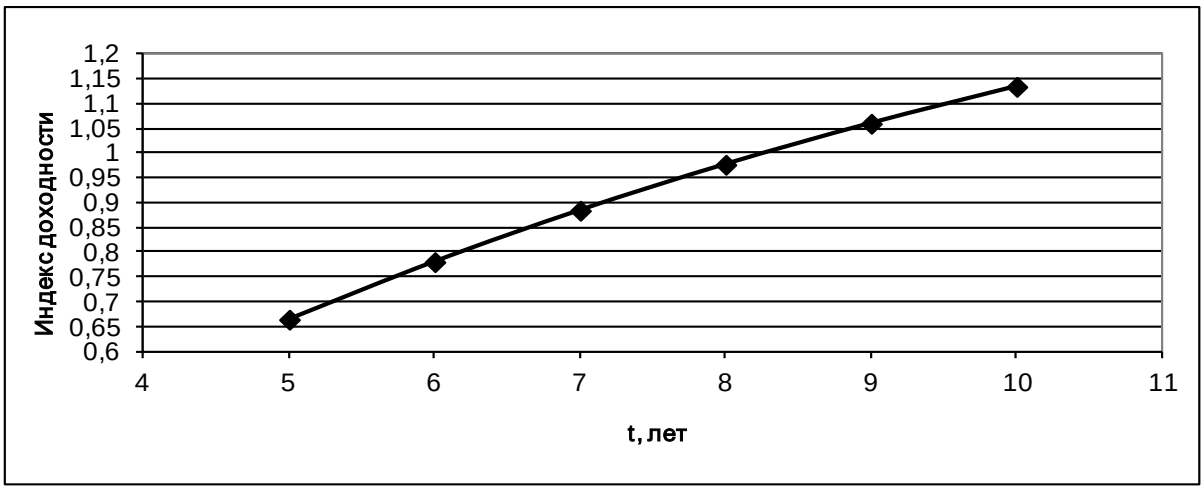


Рис. 1. Зависимость индекса доходности от срока эксплуатации основных средств при линейном методе амортизации

Как видно на рис. 1, в условиях линейного метода амортизации индекс доходности равен единице только на сроке эксплуатации, равном приблизительно 8,4 года. В условиях метода уменьшаемого остатка (рис. 2) оптимальным можно считать срок эксплуатации 7,4 года.

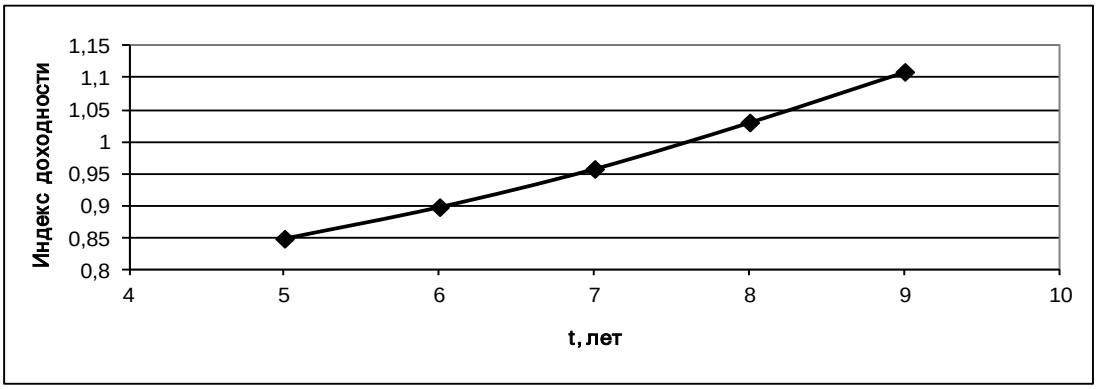


Рис. 2. Зависимость индекса доходности от срока эксплуатации основных средств при методе уменьшаемого остатка амортизации

При расчетах по методу суммы чисел лет значение индекса доходности, равному 1, достигается при сроке эксплуатации 7,7 лет (рис. 3).

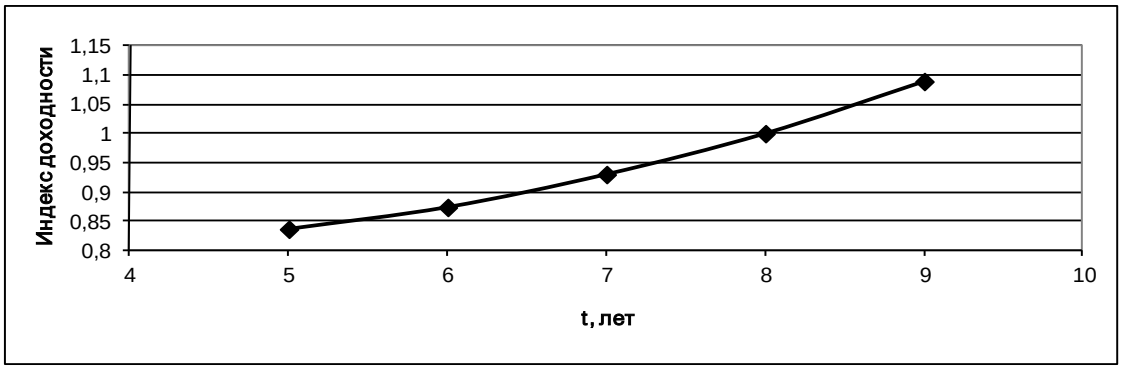


Рис. 3. Зависимость индекса доходности от срока эксплуатации основных средств при методе амортизации по сумме чисел лет

В сложившейся хозяйственной практике применение разрешенных законодательством нелинейных методов амортизации ведется, как правило, без комплексной оценки их взаимодействия с такими показателями, как рост амортизационных отчислений, изменение размера прибыли и ее налогообложения, увеличение стоимости ОПФ и налога на имущество. Тем не менее все эти показатели находятся в тесном единстве и взаимосвязи, а изменение одного из них неизбежно вызывает цепочку последующих колебаний, оказывающих влияние на финансовые результаты деятельности предприятия. Отсутствие комплексного подхода к оценке результатов проводимой амортизационной политики приводит к недоиспользованию имеющихся у предприятия инвестиционных ресурсов [2].

Перед предприятием стоит задача определения сравнительного экономического эффекта, достигаемого при использовании отдельных из этих методов. Показателем такого эффекта, на наш взгляд, может выступать сумма прироста чистого денежного потока, достигаемая при использовании любого из рассмотренных методов амортизации в сравнении с методом прямолинейной амортизации основных средств. Сумма прироста чистого денежного потока в этом случае может быть рассчитана по следующей формуле:

$$\Delta ЧДП_a = \sum_{n=1}^{T} \frac{A_н - A_л}{(1+E)^n} \ , \qquad (2)$$

где $A_н$ – амортизационные отчисления, начисленные нелинейным методом в конкретном временном интервале (n);

$A_л$ – амортизационные отчисления, начисленные линейным методом в конкретном временном интервале (n);

E – дисконтный множитель, используемый для расчета настоящей стоимости денежных средств, доли единицы;

T – общий срок полезного использования основных средств.

Использование нелинейных методов амортизации (уменьшаемого остатка, метод суммы чисел лет) приводит к снижению налога на прибыль. Полученную экономию по налогу на прибыль называют «налоговым щитом». Эффект налогового щита ($ЭЩН$), полученный за весь период эксплуатации основных производственных фондов, можно рассчитать по формуле:

$$ЭНЩ = \sum_{n=1}^{T} \frac{A_н - A_л}{(1+E)^n} \times НП , \qquad (3)$$

где *НП* – ставка налога на прибыль, выраженная десятичной дробью.

Механизмы нелинейных методов амортизации оказывают влияние не только на величину налога на прибыль, но и на налог на имущество предприятия, поскольку в этом случае остаточная стоимость основных средств уменьшается более быстрыми темпами по сравнению с линейным способом. С учетом дисконтирования формализованный расчет прироста (экономии) по налогу на имущество ($\Delta НИ$) можно представить в следующем виде:

$$\Delta НИ = \sum_{n=1}^{T} \frac{C_л - C_у}{(1+E)^n} \times НИ , \qquad (4)$$

где $C_у$ – среднегодовая остаточная стоимость ОПФ в конкретном временном интервале (n) при нелинейной амортизации;

$НИ$ – ставка налога на имущество, выраженная десятичной дробью;

$C_л$ – среднегодовая остаточная стоимость ОПФ в конкретном временном интервале (n) при линейной амортизации.

Общую налоговую выгоду ($ОНВ$) с учетом того, что снижение налога на имущество предприятия увеличивает налогооблагаемую базу по налогу на прибыль, можно представить следующим образом:

$$ОНВ = \sum_{n=1}^{T} \left(\frac{A_н - A_л}{(1+E)^n} \times НП + (1 - НП) \times \frac{C_л - C_у}{(1+E)^n} \times НИ \right). \qquad (5)$$

Заключение. Таким образом, эффективная амортизационная политика путем оптимизации налоговых платежей позволит предприятию увеличивать размер собственных финансовых ресурсов и тем самым повышать его инвестиционную активность.

Литература

1. *Кутер М.И., Луговской Д.В., Мамедов Р.И.* Амортизационная политика – элемент учетной политики организации в обеспечении финансовой стратегии собственника // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 29. – С. 17–23.
2. *Петрикова Е.М.* Роль амортизационной политики предприятия как инструмента стимулирования инвестиций в обновление основных фондов // Финансы и кредит. – 2011. – № 34. – С. 30–40.

УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

УДК 331.1

Т.Б. Попельницкая

ПЕРЕГОВОРНАЯ ПРАКТИКА В ОРГАНИЗАЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ СИЛЬНЫХ И СЛАБЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ КУЛЬТУР)

В статье рассматриваются варианты переговорной практики, в частности, затронуты три типа моделей переговоров в организации: подчинение, агентство и модели баланса. Автором проанализированы структурные особенности переговоров в организациях с сильной и слабой организационной культурой.

Ключевые слова*: тенденции переговорной практики в современном обществе, модели ведения переговоров в организации.*

T.B. Popelnitskaya

NEGOTIATION PRACTICE IN ORGANIZATIONS (ON THE EXAMPLE OF STRONG AND WEAK ORGANIZATIONAL CULTURES)

The variants for negotiation practices are considered in the article, three types of negotiation models in the organization are discussed in particular: subordination, agency and balance models. The negotiation structural peculiarities in organizations with strong and weak organizational culture are analyzed by the author.

Key words: negotiation practice trends in modern society, model for conducting negotiation in the organization.

Введение. Осознание феномена мирового кризиса в политической, экономической, социальной жизни привело к активному изучению переговорной проблематики в отечественных и зарубежных гуманитарных науках в 50–70-е гг. прошлого столетия. На наш взгляд, общественный и практический интерес к переговорам на данном этапе развития обусловлен рядом очевидных тенденций, для которых характерно следующее: расширение сферы применения переговоров как универсальной социокультурной технологии в повседневной человеческой практике (актуализация тематики кросс-культурного взаимодействия и национальной стилистики ведения переговоров в условиях интеграции и культурной ассимиляции сообществ); активное развитие отраслевой переговорной проблематики (международные отношения, коммерция, военно-правоохранительная сфера, досудебная медиация и арбитраж, консультирование и т.п.); становление междисциплинарного подхода к изучению феномена переговоров в различных областях гуманитарного знания; оформление принципиально нового парадигмального подхода к пониманию назначения переговоров как нового принципа построения общества и межгосударственных отношений в условиях постмодерниской рациональности и глобализации – «современный мир – политика переговоров». В этих условиях переговоры становятся почти неотъемлемой составляющей демократического общества с многочисленными культурными вариантами их реализации: тенденция к институциализации переговорных процессов в обществе, массовых коммуникациях (медиация как институт демократических гражданских отношений, общественные переговорные форумы, экспертные ассамблеи и т.п.); технологический подход к моделированию и оптимизации переговорных процессов (переговоры как технология организационного развития, успешных продаж, ресурс профессиональной компетенции); возрастание роли диалоговых форм коммуникаций и метакоммуникаций в условиях постиндустиальной экономики, основным капиталом которой выступает информация и проблема повышения эффективности информационного обмена в условиях каскадного медийного давления; компетентностный подход к развитию личности, при котором обучение и формирование навыков конфликтной и переговорной компетенции являются важным фактором социальной и профессиональной успешности и личностного роста индивида (конструктивная конфликтология, гуманистическая психология, персонология и т.п.).

Современные тенденции в сфере развития организаций также указывают на то, что необходимость в конструктивных переговорах постоянно возрастает, компании ищут новые внутренние социально-

психологические ресурсы повышения своей конкурентоспособности [1, 3]. Традиционно к понятию переговоров в сфере бизнеса и предпринимательства относят технологии продаж, представительские переговоры с внешними агентами, управленческие коммуникации. Однако обилие межфункциональных взаимодействий между подразделениями и работниками, проблема повышения эффективности информационно-делового обмена в организации ставит необходимость изучения феномена внутрифирменных переговоров как самостоятельной отрасли переговорной практики [2, 4].

Исследовательский интерес нашей работы сосредоточен на анализе феномена внутрифирменных переговоров, понимании их природы, структуры и роли в формировании особенностей организационной культуры современной компании.

Внутрифирменные переговоры – это организованный процесс межфункциональных взаимодействий с целью достижения соглашения. Основным содержанием продуктивных переговоров является разворачивание внутреннего плана действий его участников в процедурах обсуждения с целью формирования плана совместных действий и оптимизации распределения дефицитных ресурсов и субсидиарной ответственности для решения функциональных производственных задач в условиях взаимозависимости.

Ключевым основанием, положенным автором в основу различения моделей ведения организационных переговоров, является тип (принцип) организации хозяйственной деятельности, иными словами модель организации функционально-ролевых взаимодействий субъектов трудовых отношений. В качестве дополнительных критериев типологизации предложены следующие основания: 1) горизонт целеполагания (долгосрочный, среднесрочный, краткосрочный); 2) уровень функциональной и субординационной зависимости подразделений, переговорщиков; 3) схема позиционирования интересов; 4) доминирующий тип коммуникаций (нисходящие, восходящие, горизонтальные); 5) статус институциализации переговоров как культурной нормы организационной культуры.

В процессе исследований выделены и экспериментально изучены поэлементные профили трех моделей ведения внутрифирменных переговоров:

1) *субординационная модель переговоров* – организованный коммуникативный процесс координации деятельности, направленный на соподчинение интересов и достижение соглашения в условиях сильной функциональной взаимозависимости подразделений (доминируют нисходящие потоки коммуникации);

2) *агентская модель переговоров* – коммуникативный процесс организации деятельности, осуществляемый через представительство и согласование с руководством узкокорпоративных интересов подразделений в условиях ограниченной ответственности агента принятия решений (исходяще-восходящие потоки коммуникаций);

3) *балансовая модель переговоров* – организованный коммуникативный процесс кооперации деятельности, направленный на поиск взаимовыгодных интересов и долгосрочного соглашения в условиях сбалансированной взаимозависимости подразделений (доминируют горизонтальные потоки коммуникаций).

Объекты и методы исследований. В исследованиях по изучению взаимосвязи структуры внутрифирменных переговоров на особенности организационной культуры приняли участие 10 коммерческих компаний г. Красноярска (деятельность в сфере услуг, организационно-правовая форма собственности (ООО, ОАО), аналогичная организационная структура, размер штата от 20–100 человек, не менее 10–25 лет работы на региональном рынке) в период 2011–2013 гг. Объем выборки составил 246 респондентов (администрация и персонал компаний).

Для сбора первичной информации применялись методы опроса, структурированного интервью, анализа рабочей документации, метод статистической обработки данных (корреляционный анализ), компаративный анализ, которые основывались на экспериментальном авторском опроснике «Особенности внутрифирменных переговоров в коммерческой компании» (2010 г.), методике Р.Ф. Дафта «Оценка силы организационной культуры» (2001 г.), «Анкете организационной культуры» Ю.Г. Семенова (2006 г.).

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно полученным данным, в организациях с сильной культурой доминирует балансовая модель переговорной деятельности (64 %), которая сочетается с агентской моделью (29 %). Субординационная модель не является характерной для сильных культур (7 %). Наиболее часто предпочитаемой моделью ведения переговоров в слабых культурах является агентская модель (около 50 %), ситуативно используется балансовая (32 %) и субординационная модель (22 %).

По данным корреляционного анализа, получено 1238 сильных биполярных корреляционных связей, показывающих устойчивую взаимосвязь параметров организационной культуры со структурно-динамическими особенностями внутрифирменных переговоров.

Целеполагание является ключевым фактором успешности переговоров. В обследуемых организациях доминирует средний тактический горизонт планирования, что значительно снижает эффективность перего-

воров, количество обсуждаемых альтернатив, достоверную оценку потенциальных угроз и возможностей развития компании.

Тип моделей ведения переговоров сильно взаимосвязан с горизонтом планирования и спецификой целеполагания в компании. Субординационная модель взаимодействия оппонентов сочетается с неустойчивостью целей и закрытостью информационно-делового обмена, низкой коллегиальностью целеформирования, диспаритетом прямой и обратной связи, низким уровнем информированности подчиненных и высокой степенью формализованности организационных взаимодействий. Данная модель переговоров имеет связь с выраженной когерентностью личных планов с задачами коллектива, устойчивой конфронтацией субкультур отдельных подразделений. Несмотря на распространенность агентской модели переговоров в организациях, сильных корреляционных связей с особенностями организационной культуры не выявлено. Балансовая модель переговоров взаимосвязана с такими конкретными особенностями мотивации, контроля и фактором конфликтности культуры, как знание истории подразделений, мягкий текущий управленческий контроль, умеренная требовательность руководства к себе и подчиненным, релевантность организационной структуры выполняемым целям и задачам, высокий уровень согласованности действий между работниками.

Также целевые характеристики переговоров оказывают наибольшее влияние на стартовые стратегические установки оппонентов, поведенческий репертуар и процедурный состав взаимодействия. По мнению респондентов, в слабых культурах доминируют конфронтационные установки (89 %), ориентированные на узкие интересы своего отдела, которые сочетаются с сильным уровнем субординационной и ресурсной зависимости подразделений между собой. В организациях со слабой культурой чаще всего используются конкурентная, партнерская, имитационная стратегии ведения переговоров, реализуемые через бюрократические, ритуальные, координационные процедуры, с доминированием процедур контроля и отчетности. Наибольшая частота выборов респондентов в слабых культурах приходится на тактики давления и конфронтации (33 %), тактики торга (28 %), манипуляции (24 %) и кооперации (15 %).

В сильных культурах встречаются как конфронтационные (67%), так и партнерские установки (33 %). Партнерским установкам сопутствуют умеренная взаимозависимость и средняя/высокая эффективность. Если стороны обладают приблизительно равной силой, возникает тенденция к постепенно усиливающейся конкуренции, что еще раз подтверждает, что оптимальную результативность имеют балансовые модели взаимодействия, ориентированные на стратегическое партнерство. В организациях с сильной культурой распространены конкурентная, партнерская стратегия (в единичном случае в компании встречается ультимативная стратегия). Предпочтение отдается аналитическим, координационным и посредническим процедурам. В организациях с сильной культурой распространены тактики кооперации (37 %), давления и конфронтации (22 %), манипуляции (21 %) и торга (20 %).

Модель ведения переговоров, тип целеполагания и содержание установок переговорщиков транслируют основные корпоративные ценности и тип культуры предприятия. Ориентация на краткосрочные цели и конфронтационные установки отражают рыночную ориентацию культуры. Стратегическое целеполагание и партнерские установки привязаны к долгосрочным приоритетам и социально ориентированной миссии компании.

Модель ведения переговоров имеет сильную устойчивую взаимосвязь с рядом таких признаков переговоров, как уровень подготовки оппонентов, уровень структурированности проблемы, объем полномочий, количество альтернатив, тактики и критерии успешности переговоров. Можно утверждать, что перечисленные признаки являются наиболее диагностичными для определения типа модели внутри организации, а также выступают как факторы повышения продуктивности переговоров.

Статистическая обработка данных позволяет построить поэлементный профиль моделей и выделить их ключевые структурные характеристики. Так, в слабых культурах наиболее чувствительными к субординационной модели ведения переговоров являются элементы-индикаторы: ограниченное количество альтернатив (0,50); жесткий директивный контроль всех аспектов переговоров (0,50); острый дефицит полномочий (0,44); ультимативная и имитационная стратегия ведения переговоров (0,53); высокий уровень влияния организационных ценностей на характер и эффективность переговоров (0,37). Наиболее чувствительными элементами балансовой модели, получившими высокий процент распределения ответов респондентов, являются текущий, рефлексивный управленческий контроль ходом переговоров и достигнутыми договоренностями (0,37); сценарий принципиальных переговоров (0,46); оптимальный рабочий темп (0,38); существенное влияние организационных ценностей на ход и эффективность переговоров в организации (0,53). Наиболее чувствительными элементами агентской модели являются эскалационная схема выдвижения требований (0,39), плавающая зона ответственности (ответственные назначаются по ситуации) (0,37), ограниченный объем полномочий (0,34), сценарий позиционного торга (0,28), тактики торга, манипуляции, давления (0,34), непродуктивный темп переговоров (скоротечные, затяжные) (0,32).

По данным корреляционного анализа, наиболее выраженными элементами балансовой модели в сильных культурах, формирующими профиль, являются следующие характеристики: легитимность (0,62), аналитические, объективные критерии (0,56), поливариантный подход (0,55), полный объем полномочий (0,72), текущий, рефлексивный контроль (0,85), сценарий позиционных («принципиальных») переговоров (0,69), тактики кооперации (0,64), оптимальный рабочий темп (0,54), высокая эффективность переговоров (0,69), существенное влияние организационных ценностей на характер и эффективность переговоров (0,55). Для субординационной модели не получено ярко выраженных элементов, формирующих профиль, поскольку она не является характерной для сильной организационной культуры. Характерными элементами, выраженными в агентской модели в сильной культуре, являются использование инструментов планирования и автоматизированных программ (0,53), эскалационная схема выдвижения требований (0,20), ограниченный набор альтернатив (0,25), ограниченный объем полномочий (0,25), конкурентная, имитационная стратегия ведения переговоров (0,50).

Таким образом, выбор форм взаимодействия в переговорах (тип моделей) отражает локализацию центров принятия решений и распределение ответственности, уровень контроля, легитимности, сценарий и стратегию ведения переговоров, влияние организационных ценностей на эффективность переговоров, а также темпоральные признаки процесса (затяжные, поспешные, оптимальный рабочий темп).

В ходе анкетирования подтвердилось, что подготовительная фаза переговоров является одной из самых слабых фаз динамики. Также во всех организациях нерегулярно утверждается повестка дня, переговоры носят скорее ситуативный и беспредметный характер, проходя в форме формальных планерок, спонтанных взаимодействий или экстренных совещаний по отклонениям. Отсутствие согласования повестки дня сочетается с низким уровнем структурированности проблемы (r=-0,765), сужает количество обсуждаемых альтернатив (r= -1,00), размывает зону совместных интересов (r=-0,70) затяжной динамикой переговоров, что сопутствует устойчивой тенденции к предпочтению «жесткого» сценария ведения переговоров, оппозиционным установкам между подразделениями (r=-0,813), отложенным решениям (r= -0,904) и асимметричному типу договоренностей (r=0,921). Таким образом, процедура согласования повестки переговоров перестает быть формальным ритуалом переговоров, а несет в себе очень важную функциональную нагрузку, поскольку взаимосвязана с целым комплексом очевидных и скрытых структурно-динамических признаков переговоров.

Статистически подтверждено, что внедрение на современных предприятиях автоматизированных корпоративных систем учета и планирования значительно повышает эффективность переговорных процессов. Автоматизация подготовки к переговорам снижает вероятность развития таких организационных патологий, как необъективность рассмотрения вины за ошибки (r=-0,876), делая процесс управления и производства более прогнозируемым и контролируемым, а также повышает стимулирование сокращения издержек производства (r=0,877).

Наиболее частыми критериями обоснования предложений в организациях данной выборки выступает затратная политика (снизить издержки), ресурсная политика (получить доступ к финансам, информации и т.п.) и стремление поднять престиж подразделений, статус руководителя, специалиста.

В слабых культурах чаще всего в интервью сотрудники ссылаются на дефицит финансов (43 %), времени (24 %), личностных знаний и умений переговорщиков (15 %), доступа к оперативной информации и первым лицам (11 %), профессиональных знаний (7 %). В сильных культурах получено следующее распределение дефицитных ресурсов: время (39 %), финансы (28 %), ограничение должностных прав и полномочий (13 %), профессиональных знаний (9 %), «личностных качеств и умений переговорщиков» (11 %). Следовательно, наиболее ценными считаются не финансовые активы, а нематериальные факторы: время, человеческий капитал, переговорная компетентность работника.

Расширение зоны совместных интересов в ходе переговоров также приводит к комплексному и глубокому положительному изменению структуры и динамики переговоров. Сбалансированное соотношение разногласий и общих интересов повышает легитимность (r=0,871) и взаимную ответственность переговорщиков, исключая конфронтационные установки при распределении ресурсов между подразделениями. Повышается продуктивность таких фаз, как разработка альтернатив, обсуждение, заключение соглашения и контроля за соблюдением достигнутых договоренностей.

Анализ ответов респондентов выявил, что для переговорной практики большинства компаний характерен полный или ограниченный доступ к информации. Согласно полученным данным, объем доступа к информации в переговорах имеет устойчивые связи с содержанием и силой культуры. Полный доступ к информации коррелирует с такими чертами культуры, как релевантность организационной структуры, соответствие работы должностным обязанностям, связь целей и действий коллектива, готовность руководства

нести ответственность за свои неконструктивные решения и объективно оценивать усилия работников. Ограниченный доступ к информации сочетается с неблагоприятными особенностями слабой культуры, такими, как низкая связь целей и действий коллектива, несогласованность действий между работниками, недемократичный стиль руководства, слабая коллегиальность обсуждения рабочих заданий, низкая социально-психологическая экологичность процедуры принятия решений. Запрет на доступ к оперативной служебной информации в переговорах закрепляется как норма организационного поведения, если для организации характерны такие патологии, как практика замалчивания неудач, необъективность оценки работы кадров, персонификация объектов критики в виде «козлов отпущения». Ограничение доступа к первым лицам, принимающим решения, приводит к мощному развитию внеслужебных каналов распространения информации в виде доносительства и слухов. Это усиливает противостояние оппозиционных субкультур, снижает общую продуктивность межфункциональных коммуникаций. Следовательно, открытость информационно-делового обмена является мощной базой создания переговорной инфраструктуры в организации.

Анализ результатов внутрифирменных переговоров показал, что в сильных культурах доминируют принципиальный или компромиссный типы решений. И встречается следующее распределение по типам: стандартные, формальные решения (37 %), рутинные (23 %), директивные (35 %), инновационные (5 %). В организациях со слабой культурой это соотношение сдвигается в сторону формальных, стандартных (36 %), директивных (49 %), рутинный решений (12 %) и сокращения числа творческих, инновационных решений (3 %). Экспериментально подтверждается высокая чувствительность типа принимаемого решения к влиянию корпоративных ценностей (r=0,679).

При этом в сильных культурах использование аналитических, нормативных критериев сочетается с «мягким» текущим управленческим контролем, четкой или «плавающей» зоной ответственности и средним уровнем обеспеченности ресурсами. Применение ситуативных критериев решения проблем сочетается с жестким директивным контролем всех аспектов переговоров, размытой зоной персональной ответственности, предпочтением бюрократических, ритуальных, координационных процедур с доминированием процедур контроля и отчетности.

Связь динамики и типа принимаемого решения носит прямой линейный характер (r=0,799). Чем более эскалационный и неравномерный характер имеет динамика, тем более асимметричным, рутинным и некачественным будет тип решения организационного противоречия.

Существенно важное значение в данной работе имела оценка взаимосвязей особенностей организационной культуры на эффективность переговоров. Высокий уровень эффективности переговоров коррелирует со средней степенью зависимости/автономии (r=0,793). Так, низкие оценки влияния организационных ценностей на эффективность переговоров сочетаются с наличием таких организационных патологий, как низкая актуальность целей и задач, низкая коллегиальность и демократичность целеполагания, присутствие внеслужебных каналов информации, которые выполняют роль компенсирующего механизма. В условиях отсутствия стратегических ориентиров и ценностей сотрудники стремятся сами восполнить дефицит управленческой информации, предложить субъективное видение «правильного поведения» члена организации, снять психологическую напряженность при взаимодействии оппозиционных субкультур в организации. Субъективная оценка существенного влияния культуры на эффективность переговоров наблюдается в компаниях с оптимизированной организационной структурой. Факторами ее устойчивости и эффективности выступают трудовая дисциплина, высокая степень формализации всех функциональных взаимодействий, системный подход в решении проблем, низкий диспаритет циркулирования деловой информации.

По мнению респондентов, проведение корпоративных программ обучения навыкам ведения переговоров положительно влияет на эффективность межфункциональных переговоров в компании. Однако, по данным корреляционного анализа, получена сильная отрицательная корреляционная связь между наличием стандартизированного подхода к ведению переговоров и корпоративными программами обучения сотрудников (r=-0,717). Это подтверждает гипотезу о том, что в организациях фактически отсутствует развитая переговорная инфраструктура, которая предполагает обмен опытом, разработку корпоративных стандартов и критериев оценки, систематическое обучение навыкам ведения успешных переговоров.

Заключение. Опираясь на теоретическую модель организационной культуры Нагиева-Львова, анализ содержания и значительное количество полученных корреляций, можно утверждать, что существует устойчивая функциональная взаимосвязь структурно-динамических характеристик внутрифирменных переговоров с особенностями сильной/слабой организационной культуры. Внутрифирменные переговоры являются ведущим (системообразующим) элементом, который определяет своеобразие и типологические особенности организационной культуры конкретного предприятия.

Выявлен сложный комплекс корреляционных связей структуры переговоров с факторами благополучия/неблагополучия организационной культуры (на материале сильных и слабых культур). Содержание этих связей отражает ключевые особенности целеполагания, уровень релевантности организационной структуры и координации, диспаритет циркулирования деловой информации, факторы мотивации, уровень контроля и ресурсной обеспеченности, уровень конфликтности коллектива и ее факторы, гендерные особенности культуры. Имеет место взаимосвязь с укоренившимися организационными патологиями слабых и зрелых культур.

Анализ содержания выявленных связей раскрывает экономическую и социальную природу самого феномена внутрифирменных переговоров. Локальные внутрифирменные переговоры – микромодель основных принципов хозяйствования в организации, которая в свернутом виде содержит специфические особенности целеполагания, производства, управления и контроля, информационно-делового обмена и инновационный потенциал компании.

Описанные тенденции и проблемы переговорной практики современных региональных компаний позволяют более осознанно и конструктивно повышать уровень переговорной компетенции своих сотрудников и вести переговоры в организации, а также развивать внутреннюю переговорную инфраструктуру и культуру как мощный ресурс и инновационный потенциал самой компании.

Литература

1. Communicating for Managerial Effectiveness: Problems, Strategies, Solutions. – 4th ed. – New York, 2010.
2. *Спэнгл М., Айзенхарт М.* Переговоры. Решение проблем в разном контексте: пер. с англ. – Харьков, 2009. – 592 с.
3. *Mastenbroek W.* Conflict management and organization development. – Wiley, 1987. – 166 с.
4. *Хасан Б.И., Сергоманов П.А.* Психология конфликта и переговоры: учеб. пособие. – М.: Академия, 2004. – 192 с.

МАТЕМАТИКА

УДК 512.54

А.А. Шлепкин, И.В. Сабодах,
А.Н. Дарзиев, Е.А. Пронина

О ПОДГРУППАХ ГРУПП $GL_2(p^n)$

В статье рассмотрено понятие насыщенности группы. Установлена структура 2-групп, насыщенных фиксированным набором конечных 2-групп.

***Ключевые слова**: группа, насыщенность, теорема, доказательство.*

A.A. Shlepkin, I.V. Sabodakh,
A.N. Darziev, E.A. Pronina

ABOUT THE SUBGROUPS OF GROUPS GL2 (pn)

The concept of the group saturation is considered in the article. The structure of 2-groups, saturated by the fixed set of finite 2-groups is established.

Key words: group, saturation, theorem, proof.

Введение. В обзоре [1] поставлена следующая задача: как устроена группа G насыщенная $GL_2(q)$. Для ее решения необходимо знать структуру подгрупп $GL_2(q)$, а также структуру силовской 2-подгруппы исследуемой группы. Решению этих двух задач посвящена данная работа.

1. Группы насыщенные конечными 2-группами специального вида

Пусть X – множество конечных полудиэдральных 2-групп, Y – множество конечных групп периода 2, а Z – множество сплетенных конечных 2-групп. Положим $\mathfrak{M} = X \cup Y \cup Z$.

Теорема 1. *Пусть G – 2-группа и G насыщена группами из множества $\mathfrak{M}$. Тогда G изоморфна одной из следующих групп:*

1. $G = \langle a, b | a^{2^n} = b^2 = e,\ a^b = a^{2^{n-1}-1} \rangle$ *– группа полудиэдра.*
2. G *- группа периода два.*
3. $G = (A \times B) \rightthreetimes \langle \omega \rangle$, ω^2*– инволюция,* $A^\omega = B$ *и* A *– (локально) циклическая 2-группа.*

Доказательство теоремы 1. Утверждение теоремы очевидно, если G конечная группа. Поэтому в дальнейшем будем предполагать, что G – бесконечная группа.

Лемма 1 (В.П. Шунков). *В бесконечной 2-группе T любая конечная подгруппа отличная от своего нормализатора. В частности, T содержит бесконечную локально конечную подгруппу* [2, 3].

Лемма 2. *G – 2-группа.*

Доказательство. Пусть $b \in G$ и $|b| < \infty$. По условиям теоремы $b \in K$ и поскольку $K \in \mathfrak{M}(1)$, то K – 2-группа. Следовательно, b – 2-элемент. Лемма доказана.

Лемма 3. *Если $\mathfrak{M}(1)$ содержит полудиэдральную подгруппу, то либо G группа полудиэдра, либо G насыщена сплетенными 2-группами.*

Доказательство. Покажем, что G конечная группа. Предположим обратное. По лемме 1 $N_G(K) \neq K$. Здесь $K \in \mathfrak{M}(1)$ и K полудиэдральная группа. Возьмем $b \in N_G(K) \setminus K$ и положим $K_1 = \langle K, b \rangle$. Очевидно, K_1 конечная группа.

По условию насыщенности $K_1 \subseteq K_2 \in \mathfrak{M}\ (1)$. Из определения множества $\mathfrak{M}$ следует, что K_2 одна из следующих групп:

1. K_2 – группа полудиэдра.

2. K_2 – конечные элементарные абелевы 2-группы.
3. K_2 – сплетенная 2-группа.

Так как K собственная подгруппа K_2, то ни одна из ситуаций 1, 2 невозможна и, следовательно, либо $K = G$, либо G насыщенна сплетенными 2-группами. Лемма доказана.

В дальнейшем будем считать, что $\mathfrak{M}(1)$ не содержит полудиэдральных групп.

Лемма 4. *Если $\mathfrak{M}(1)$ содержит элементарную абелеву группу K и $|K| \geq 8$, то G группа периода два.*

Доказательство. Пусть G содержит элементарную абелеву подгруппу $|K| \geq 8$. Из леммы 1 и условия насыщенности вытекает, что в этом случае G содержит бесконечную элементарную абелеву подгруппу I и будем считать I максимальной в указанном смысле (Лемма Цорна [4]).

Если $G = I$, то все доказано. Предположим, что $x \in G \backslash I \neq \emptyset$. Покажем, что x можно выбрать так, что $xz = zx$ для некоторой инволюции $z \in I$.

Если $|x| = 2$, то группа $\langle x, z\rangle$ конечна, для любой инволюции z из I. Пусть t инволюция из $Z(\langle x, z\rangle)$. Если $t \in I$, то положим $z = t$. Если $t \notin I$, то положим $x = t$. Подгруппа $\langle z\rangle \times \langle x\rangle = K_1$, очевидно, не лежит в I и $K_1 \cap I = \langle z\rangle$. Возьмем в I инволюцию $t \neq z$. Ясно, что $tz = zt$.

Рассмотрим конечную подгруппу $\langle z, x, t\rangle$. Данные подгруппы, очевидно, не лежат в I и $\langle z, x, t\rangle \cap I \geq (\langle x\rangle \times \langle t\rangle)$. В силу леммы 1, в $\langle z, x, t\rangle$ существует элемент v такой, что $v \in N_G(\langle z\rangle \times \langle t\rangle)\backslash I$ и $v^2 \in I$. Тогда группа $K_2 = \langle v, z, x, t, t_1\rangle$, где $t_1 \in I\backslash(\langle z\rangle \times \langle t\rangle)$ конечна.

По условию насыщенности $K_2 \leq K_3 \in \mathfrak{M}(1)$. Так как K_3 содержит подгруппу $\langle t\rangle \times \langle t_1\rangle \times \langle z\rangle$, то из структуры $\mathfrak{M}$ вытекает, что K_3 – элементарная абелева 2-группа. В силу произвольности t_1 как инволюции, из I получим, что x перестановочен с любой инволюцией из I. Таким образом, $I \times \langle x\rangle$ элементарная абелева 2-группа, что противоречит максимальности, I – как элементарная абелева 2-группа.

Пусть $|x| > 2$. Возьмем $x_1 = x^{|x|/2}$. По доказанному выше $x_1 \in I$. В дальнейшем, дословно повторяя рассуждения для случая $|x| = 2$, получим, что $x \in K_4$ – элементарная абелева 2-группа. Противоречие с тем, что $|x| > 2$. Лемма доказана.

В дальнейшем будем считать, что G не содержит элементарных абелевых групп порядка более четырех.

Лемма 5. *$G = (A \times B) \leftthreetimes \langle w\rangle$, где $A^w = B$, A (локально) – циклическая группа, w – инволюция.*

Доказательство. Так как G бесконечная группа, то можно считать в силу доказанных выше лемм, что $\mathfrak{M}$ состоит только из сплетенных 2-групп и по [5] G требуемого вида. Лемма доказана.

Из лемм 2–5 вытекает доказательство теоремы.

2. *Структура сплетенной 2-группы*

Теорема 2. *Пусть $G = (A \times B) \leftthreetimes \langle w\rangle$ – конечная сплетенная 2-группа, т.е.*
$A = \langle a\rangle, B = \langle b\rangle, a^w = b, a^{2^k} = b^{2^k} = w^2 = 1$. Тогда:

1. Центр $G - Z(G) = \langle ab\rangle = \langle z\rangle$, где $z = ab$.
2. $G = (Z \times A) \leftthreetimes \langle w\rangle = (Z \times B) \leftthreetimes \langle w\rangle, z^w = z,\ a^w = b = aba^{-1} = za^{-1},\ a^{w^2} = (za^{-1})^w = = z(za^{-1})^{-1} = zz^{-1}a = a.$
3. $G = (Z \times B),\ z^w = z,\ b^w = a = abb^{-1} = zb^{-1},\ b^{w^2} = (zb^{-1})^w = z(zb^{-1})^{-1} = zz^{-1}b = = b.$
4. Пусть $x \in (A \times B)$и $|x| = 2^m$. Тогда $|xw| = 2^{m+1},\ (xw)^2 \in Z$, в частности, если $x = a$, то $(aw)^2 = ab = z$ и если $x = b$, то $(bw)^2 = ab = z$.
5. $(aw)(bw) = azb^{-1} = ab^{-1}z,\ z \in \langle ab^{-1}\rangle$.
6. $(ab^{-1})^w = a^w b^{w^{-1}} = ba^{-1}$ и $R = \langle ab^{-1}\rangle \leftthreetimes \langle w\rangle$ – группа диэдра.
7. Пусть $d = a^{2^m - l}b^l$, тогда $d^w = b^{2^m - l}a^l,\ (l, |2^k|) = 1,\ dd^w = a^{2^m - l}b^l b^{2^m - l}a^l = = a^{2^m}b^{2^m} = z^{2^m},\ d^w = d^{-1}a^{2^m}b^{2^m} = d^{-1}z^{2^m},\ |d| = 2^k.$
8. Если $m = k$, то $\langle d\rangle = \langle ab^{-1}\rangle$ и $\langle d\rangle \leftthreetimes \langle w\rangle = \langle ab^{-1}\rangle \leftthreetimes \langle w\rangle = R$ – группа диэдра.
9. Если $m = k - 1$, то a^{2^m} – инволюция из А, b^{2^m} – инволюция из В, $a^{2^m}b^{2^m} = z_1$ – инволюция из $D \cap Z = \langle z_1\rangle$ и $dd^w = z_1$ или $d^w = d^{-1}z_1$. Тогда $D = \langle d\rangle \leftthreetimes \langle w\rangle$ – полудиэдральная группа.
10. $N(\langle bw\rangle) = \langle bw\rangle \leftthreetimes z_b$, z_b – инволюция из $\langle b\rangle$.

Доказательство. Непосредственные вычисления и данные 5.

3. Структура $GL_2(q)$, где q – нечетно

Теорема 3. *Пусть $L = GL_2(q)$, где $q = p^n$ и p – нечетно*. Тогда:

1. $R = \{\begin{pmatrix} 1 & \alpha \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \alpha \in GF(q)\}$ – силовская 2-подгруппа группы L.
2. $N_L(R) = R \leftthreetimes (Z \times T)$, где $Z = \langle\begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \alpha \end{pmatrix}\rangle$ – центр группы L,$T = \langle\begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\rangle$, $|\alpha| = q - 1$.
3. R – абелева группа периода p и $R \subset SL_2(2p^n)$.
4. $C_L(R) =(R \times Z)$.
5. Все силовские p-подгруппы группы L сопряжены и пересекаются тривиально.
6. $N_L(Z \times T) = (Z \times T) \leftthreetimes (w)$, *где* $w = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
7. Пусть $M = \langle a\rangle \times \langle b\rangle$, где $|a| = |b| = k > 2$, подгруппа L. Тогда k делит $q - 1$ и для некоторого $g = L$, $M^g \subset (Z \times T)$ и $N_L M^g = N_L(Z \times T)$.
8. $L = SL_2(p^n) \cdot T$, где $T = \langle\begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\rangle$ и $\alpha \in GF(p^k)$.
9. $L = (SPGL_2(q) \cdot Z \cdot \langle v\rangle$, где $v = \begin{pmatrix} h & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $v^2 = w = \begin{pmatrix} h & 0 \\ 0 & h \end{pmatrix} \in Z$, где h – элемент поля $GF(p^n)$, из которого не извлекается корень квадратный.
10. Если $4|(q-1)$, то $L = (SL_2(q) \cdot Z \cdot \langle a\rangle$, где $a = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ h & 0 \end{pmatrix}$ и h – элемент поля $GF(q)$, из которого не извлекается квадратный корень.
11. Если $4|(q-1)$, то $w = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \in SL_2(q) \cdot Z(GL_2(q))$.
12. Если $4 \nmid (q-1)$, то $w = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \notin SL_2(q) \cdot Z(GL_2(q))$.
13. Если $q \equiv 1(mod\ 4)$, $2^s - 2$ часть числа $q - 1$, ξ – примитивный корень степени 2^s из 1 в $GF(q)$, то силовская 2-подгруппа S группы L имеет порядок 2^{s+1} и является сплетением групп Z_{2^s} и Z_2, $S = \langle\begin{pmatrix} \xi & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \xi \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\rangle$.
14. Если $q \equiv -1(mod\ 4)$, $2^s - 2$ часть числа $q + 1$, ξ – примитивный корень степени 2^{s+1} из 1 в $GF(q^2)$, то силовская 2-подгруппа S группы L является полудиэдральной группой порядка 2^{s+2} и $S = \langle\begin{pmatrix} \xi & 0 \\ 0 & \xi + \xi^q \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}\rangle$.
15. Пусть $G = PGL_2(q)$ и $4 \nmid (q-1)$. Тогда $C_G(w) = \{D \times w\}$, где D – группа диэдра порядка $(q-1)$, $D = A \leftthreetimes \langle t\rangle$, $A = (a)$ – *циклическая группа порядка* $\frac{(q-1)}{2}$, t – *инволюция*, $a^t = a^{-1}$ для любого $a \in A$.
16. Если $4|(q-1)$, то $PGL_2(q) = L_2(q) \leftthreetimes \langle\bar{a}\rangle$, где $|\bar{a}| = 2$.
17. Если $4 \nmid (q-1)$, то $PGL_2(q) = L_2(q) \leftthreetimes \langle\bar{w}\rangle$, где $\bar{w} = wZ(GL_2(q))$.

Доказательство пунктов 1–8 можно найти в [6].

Доказательство пункта 9. Пусть $\sqrt{h}$ существует в $GF(p^n)$. Тогда:

$$L = Z \cdot SL_2(p^n) \cdot \begin{pmatrix} h & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} =$$
$$= SL_2(p^n) \cdot Z \cdot \begin{pmatrix} \sqrt{h}^{-1} & 0 \\ 0 & \sqrt{h} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} h & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} =$$
$$= SL_2(p^n) \cdot Z\begin{pmatrix} \sqrt{h}\sqrt{h} & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \sqrt{h}^{-1} & 0 \\ 0 & \sqrt{h} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} =$$
$$= SL_2(p^n) \cdot Z\begin{pmatrix} \sqrt{h} & 0 \\ 0 & \sqrt{h} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = SL_2(p^n) \cdot Z.$$

Пункт доказан.

Доказательство пункта 10. Покажем, что $\alpha \notin SL_2(q)Z$. Предположим обратное $\alpha \in SL_2(q)Z$. Тогда $\alpha = sz$, где $s \in SL_2(q)Z$, а $z \in Z$. Посчитаем определители матриц: $-h = |\alpha| = |sz| = |s||z| = 1 \cdot$

$|z| = |z| = \alpha^2$, где $z = \begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \alpha \end{pmatrix}$. Поскольку $4|(q-1)$, то $\sqrt{-1}$ элемент поля $GF(q)$. Следовательно, $h = -\alpha^2 = (\sqrt{-1})^2\alpha^2 = (\sqrt{-1}\cdot\alpha)^2$. Противоречие с тем, что из h не извлекается корень квадратный. Пункт доказан.

Доказательство пункта 11. Так как $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \in SL_2(q)$, то достаточно показать, что $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \in SL_2(q)Z$. Так как $4|(q-1)$, то $\sqrt{-1} \in GF(q)$ и $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{-1} & 0 \\ 0 & (\sqrt{-1})^{-1} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \sqrt{-1} & 0 \\ 0 & \sqrt{-1} \end{pmatrix} \in SL_2(q)Z$. Потому что $\begin{pmatrix} \sqrt{-1} & 0 \\ 0 & (\sqrt{-1})^{-1} \end{pmatrix} \in SL_2(q)$, $\begin{pmatrix} \sqrt{-1} & 0 \\ 0 & \sqrt{-1} \end{pmatrix} \in Z$. Пункт доказан.

Доказательство пункта 12. Предположим обратное. Тогда $w = sz$ для некоторых $s \in SL_2(q)$ и $z \in Z(GL_2(q))$. Посчитаем определители $-1 = |w| = |sz| = |s|\cdot|z| = 1\cdot|z| = |z| = \alpha^2$, где $z = \begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \alpha \end{pmatrix}$. Следовательно, в $GF(q)$ существует $\sqrt{-1}$. Но тогда $\left|\sqrt{-1}\right| = 4$ и 4 делит $q-1$, что невозможно. Пункт доказан.

Доказательство пунктов 13, 14 можно найти в [6].

Доказательство пункта 15. Из условия $wgw = gd, d \in Z$ получаем

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x & y \\ z & v \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y \\ z & v \end{pmatrix} d \Longrightarrow \tag{1}$$

$$\begin{pmatrix} v & z \\ y & x \end{pmatrix}\begin{pmatrix} dx & dy \\ dz & dv \end{pmatrix} \Longrightarrow \tag{2}$$

$$\begin{cases} v = dx \\ z = dy \\ y = dz \\ x = dv \end{cases} \Longrightarrow \tag{3}$$

$$\begin{matrix} d^2x = x \\ d^2y = y \end{matrix} \Longrightarrow \tag{4}$$

$$d = \pm 1 \tag{5}$$

$$C_G(w) = \left\{\begin{matrix} xy \\ dydx \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} xy \\ yx \end{matrix}\right\} \cup \left\{\begin{matrix} xy \\ -y \quad -x \end{matrix}\right\}. \tag{6}$$

Имеют места следующие ограничения $x^2 - y^2 \neq 0$ для первого множества и $-x^2 + y^2 \neq 0$ для второго множества. Равенство 6 можно записать в следующем виде:

$$C_G(w) = \left\{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} Z \cup \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} Z\right\} \cup \left\{\begin{pmatrix} x & 1 \\ 1 & x \end{pmatrix} Z\right\} \cup \left\{\begin{pmatrix} x & 1 \\ -1 & -x \end{pmatrix}\right\}. \tag{7}$$

Посчитаем количество элементов в каждом из этих множеств:

$$\left|\left\{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} Z\right\}\right| = (q-1) \tag{8}$$

$$\left|\left\{\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} Z\right\}\right| = (q-1) \tag{9}$$

$$\left|\left\{\begin{pmatrix} x & 1 \\ 1 & x \end{pmatrix} Z\right\}\right| = (q-2)(q-1). \tag{10}$$

В случае (10) выбрасываются матрицы с $x = \pm 1$. Так как в этом случае $det\begin{pmatrix} x & 1 \\ 1 & x \end{pmatrix} = 0$.
Аналогично

$$\left|\left\{\begin{pmatrix} x & 1 \\ -1 & -x \end{pmatrix} Z\right\}\right| = (q-2)(q-1). \quad (11)$$

Нетрудно увидеть, что все указанные 4 множества пересекаются по пустому множеству попарно. Следовательно, общее число элементов равно:

$$\begin{aligned} &(q-1) + (q-1) + (q-2)(q-1) + (q-2)(q-1) = \\ &= (q-1)\big(2 + 2(q-2)\big) = 2(q-2-1) = 2(q-1)^2. \end{aligned} \quad (12)$$

Переходим к фактор-группе $GL_2(q)/Z$, получаем: $|C_G(w)| = 2(q-1)$.
Пункт доказан.
Доказательство пунктов 16, 17 вытекает из пунктов 10–12.

4. *Структура $SL_2(q)$, где q – нечетно*

Теорема 4. *Группа $SL_2(p^n)$ при $p \neq 2$ содержит точно одну инволюцию.*

Доказательство. Предположим обратное. И пусть $v = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \Delta & \sigma \end{pmatrix}$ и инволюция из $SL_2(p^n)$, отличная от инволюции $z = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, т.е. $v \neq z$.

Так как $v \in SL_2(p^n)$, то $1 = |v| = \alpha\Delta - \beta\sigma$. Так как $v^2 = e = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, то $v^2 = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \Delta & \sigma \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \Delta & \sigma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha^2 + \beta\Delta & \alpha\beta + \sigma\beta \\ \alpha\Delta + \sigma\Delta & \beta\Delta + \sigma^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Следовательно, имеем систему уравнений:

$$(1) \quad \begin{cases} \alpha\sigma - \beta\Delta = 1 & (1) \\ \alpha^2 + \beta\Delta = 1 & (2) \\ \beta\Delta + \sigma^2 = 1 & (3) \\ \alpha\beta + \sigma\beta = 0 & (4) \\ \alpha\Delta + \sigma\Delta = 0 & (5). \end{cases}$$

Вычитая из уравнения (3) уравнение (2), получаем $\sigma^2 - \alpha^2 = 0$ или $\sigma - \alpha)(\sigma + \alpha) = 0$.
I. $\sigma = \alpha$. Тогда система (1) приобретает вид:

$$(2) \quad \begin{cases} 1.\ \alpha^2 - \beta\Delta = 1 \\ 2.\ \alpha^2 + \beta\Delta = 1 \\ 3.\ \Delta\beta + \alpha^2 = 1 \\ 4.\quad 2\alpha\beta = 0 \\ 5.\quad 2\alpha\Delta = 0. \end{cases}$$

Складываем уравнение (1) с уравнением (2). Получим $\alpha^2 = 1$.
Вычитая из уравнения (2) уравнение (1) , получаем $2\beta\Delta = 0$. Из уравнений (4) и (5) следует, что $\beta = \Delta = 0$. Значит $\alpha = -1 = \sigma$ и $v = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

II. $\alpha = -\sigma$. Тогда система (1) приобретает вид:

$$(3) \begin{cases} 1.\ \alpha^2 - \beta\Delta = 1 \\ 2.\ \alpha^2 + \beta\Delta = 1 \\ 3.\ \alpha^2 + \beta\Delta = 1 \\ 4.\ \alpha\beta - \alpha\beta = 0 \\ 5.\ \alpha\Delta - \alpha\Delta = 0. \end{cases}$$

Точно так же, как и выше (в случае I$\alpha = \sigma$), получим $\alpha^2 = 1$ $\beta\Delta = 0$ и 1=$|v| = -\alpha\sigma = -\alpha^2 = -1$. Противоречие.

Итак, случай II, $\alpha = -\sigma$ невозможно и теорема доказана.

5. Об инволюции в $GL_2(p^n)$

Теорема 5. *Пусть $b \in G \geq GL_2(p^n)$, $2 \nmid |b|$ и $C_G(b)$ содержит две различные инволюции. Тогда $|b| | p^n - 1$.*

Доказательство. Пусть z, v инволюции из условия теоремы. Без ограничения общности можно считать, что $z \in Z(G)$. Несложно видеть, что $G = SL_2(p^n) \leftthreetimes T$, где $T = \langle \begin{pmatrix} t & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \rangle$и $t \in GF(p^n)$. Так как $|b|$ нечетное число, то $|b|$ делит либо $p^n - 1$, либо $|b|$ делит $(p^n + 1)$.

Если $|b|$ делит $p^n - 1$, то все доказано.

Рассмотрим случай, когда $|b|$ делит $p^n + 1$. В этом случае $b \in SL_2(p^n) = S$ и по теореме 4 $C_S(b)$ содержит точно одну инволюцию и это инволюция z.

Следовательно, $v \notin S$ и $v = z^\delta t_1$, где $t_1 \in T$и $t_1 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, а $\delta \in \{0,1\}$.

Посчитаем $C_S(t_1)$:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x & y \\ z & v \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x & -y \\ z & v \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & -y \\ -z & v \end{pmatrix}$$

$$y = -y = 0$$

$$z = -z = 0.$$

Таким образом, $C_S(t_1) = \left\{ \begin{pmatrix} x & 0 \\ 0 & v \end{pmatrix} \right\}$.

Получаем $y = \begin{pmatrix} x & 0 \\ 0 & v \end{pmatrix}$ и $|y|$делит $p^n - 1$, для любого $y \in C_S(t_1)$.

Противоречие. Так как $b \in C_S(t_1)$, то $|b|$ делит $p^n - 1$. Противоречие с тем, что $|b|$ делит $p^n + 1$, поскольку $(p^n - 1, p^n + 1) = 1$.

Теорема доказана.

Литература

1. *Кузнецов А.А. Филиппов К.А.* Группы, насыщенные заданным множеством групп // Сибирские электронные математические известия. – 2011. – Т. 8. – С. 230–246.
2. *Шлепкин А.К.* Сопряженно бипримитивно конечные группы, содержащие конечные неразрешимые подгруппы // Сб. тез. 3-й междунар. конф. по алгебре. – Красноярск, 1993. – С. 396.
3. *Лыткина Д.В., Тухватуллина Л.Р., Филиппов К.А.* О периодических группах, насыщенных конечным множеством конечных простых групп // Сибир. мат. журн. – 2008. – Т. 49. – № 2. – С. 394–399.
4. *Курош А.Г.* Лекции по общей алгебре. – М.: Наука, 1973. – 400 с.
5. *Шлепкин А.А.* Периодические группы, насыщенные сплетенными группами // Сибир. электронные математические известия. – 2013. – Т. 10. – С. 56–64.
6. *Harada K.* IndecompsableSylow 2 – subgroups of Simple Groups // ActaApplicandaeMathenaticae. – 2005. – Vol. 85. – P. 161–194.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 630.114

В.А. Савченкова

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЧВЫ С ДРУГИМИ КОМПОНЕНТАМИ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИАНГАРЬЯ

Автором статьи проанализированы особенности восстановления лесных массивов до состояния эксплуатационной годности. Охарактеризован качественный прогноз возможных изменений типов леса и условий произрастания в результате реализации того или иного решения при проведении хозяйственных мероприятий. Исследована мощность перегнойно-аккумулятивной части профиля в распространенных типах леса и типах условий произрастания на территории Приангарья. Определено содержание кальция, магния, сульфат-ионов и хлорид-ионов.

***Ключевые слова**: тип леса, тип условий произрастания, тип почвы, почвенный горизонт, магний, кальций, органическое вещество.*

V.A. Savchenkova

PECULIARITIES OF SOIL INTERACTION WITH OTHER AFFORESTATION COMPONENTS IN THE ANGARA TERRITORY

The peculiarities of the wood massif reforestation to the condition of operational suitability are analyzed by the author of the article. The qualitative forecast of possible changes in the forest types and growth conditions as a result of this or that decision implementation in conducting economy activities is characterized. The humus-accumulative part of the profile in the widespread forest types and growth condition types on the territory of the Angara region is researched. The content of calcium, magnesium, sulphate-ions and chloride-ions is determined.

Key words: forest type, growth condition type, soil type, soil horizon, magnesium, calcium, organic matter.

Введение. Почвенный и растительный покров представляют собой единое целое. Между ними происходит обмен веществами и энергией. В связи с этим изучение закономерностей возобновления хозяйственно ценных древесных пород в связи с изменением свойств почвы после сплошных рубок на территории Приангарья является актуальным [1–6].

Цель исследований. Изучение механизма взаимодействия между почвой и другими компонентами экосистемы, прогнозирование сукцессионных процессов, связанных с рубкой леса, предотвращение нежелательной смены пород при возобновлении хозяйственно ценных древесных пород.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований стали почвы в насаждениях и на вырубках на территории Приангарья. Экспериментальные исследования проводились на постоянных и временных пробных площадях по общепринятым методикам. На каждой пробной площади производилось лесоводственно-геоботаническое описание с указанием особенностей древостоя, подроста, подлеска, напочвенного покрова и рельефа

Затем проводился сплошной перечёт по одно- (в молодняках) и двухсантиметровым (в спелых и приспевающих насаждениях) ступеням толщины. Для учёта естественного возобновления под пологом леса и на вырубках использовалась общепринятая методика с закладкой учётных площадок. На основании данных индивидуального перечёта подроста под пологом леса и на вырубках производилась оценка возобновления леса.

Содержание органического вещества определено в соответствии с ГОСТ 26213-9, кальция, магния, хлорид-ионов и сульфат-ионов – ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.34-02. Измерение показателей почвы проведено в филиале Федерального бюджетного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по

Сибирскому федеральному округу», аккредитованном на техническую компетентность и независимость в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

В процессе полевых исследований во второй и третьей декаде июня 2013 года (в период технической приемки лесных культур и площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса) были заложены почвенные разрезы в количестве 51. Составлено их морфологическое описание и определена таксационная характеристика компонентов насаждения на каждом участке. Установлены следующие усредненные показатели: температура окружающей среды (t^0C) – 22^0C, влажность (φ%) – 44 %, атмосферное давление – 717–722 мм рт. ст. Отбор почвенных образцов производился два раза в год: в июне и в сентябре.

Глубина взятия образцов составляла 0–20 и 20–40 см. Сроки, выбор пунктов и способы отбора проб были идентичны. Опорный разрез закладывался размером 0,8х11,5х2,0 м. Разрез располагался так, чтобы «лицевая» стенка была освещена солнцем. С помощью мерной ленты производился замер глубины каждого почвенного горизонта. Образцы почвы отбирались сначала из нижних горизонтов, постепенно переходя к верхним. С каждого генетического горизонта был взят один образец почвы массой 0,5–1 кг. Если мощность генетического горизонта 0–50 см, отбирались две пробы соответственно из верхней и нижней части горизонта.

Результаты исследований и их обсуждение. Район исследований расположен на северо-западе Иркутской области, в бассейнах среднего течения Ангары и верхнего течения Подкаменной Тунгуски, в южной половине Средней Сибири и значительно удален от морей и океанов. Такое географическое положение обусловило господство на его территории сурового резко континентального климата умеренного пояса.

Недостаточная теплообеспеченность, отрицательные среднегодовые температуры, наличие островной многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания почв и грунтов явились основными факторами, обеспечившими безраздельное господство на территории района исследования таежных геосистем, которые характеризуются недостаточной устойчивостью к антропогенному воздействию. По этой причине ландшафты района экологически уязвимы.

В табл. 1 приведено описание лесных участков, на которых производился отбор почвенных проб, наиболее характерных для использования леса (заготовка древесины). Образцы почвы взяты в слоях A_1, АВ и в верхней части слоя В в связи с размещением в них основной массы корневой системы лесной растительности.

Таблица 1

Характеристика лесных участков, на которых производился отбор почвенных проб

Номер пробной площади	Тип леса и тип лесорастительных условий	Характеристика подроста / количество на 1 га, тыс. шт/высота, м	Полнота / бонитет	Тип поверхности почвы	Описание почвенного слоя
1	2	3	4	5	6
1	Лртзм B_4	5Б4Л1С/ 0,1 тыс. шт/га / 1,8 м	0,3/4	Ровный, частично кочкарный параллельно линии горизонта, сформированный возвышающимися на несколько сантиметров кочками и понижениями между ними. Образует нанорельеф заболоченных почв	3-35 см – коричнево-палевый, пронизан корнями. Заполняется водой. Средний суглинок

Продолжение табл. 1

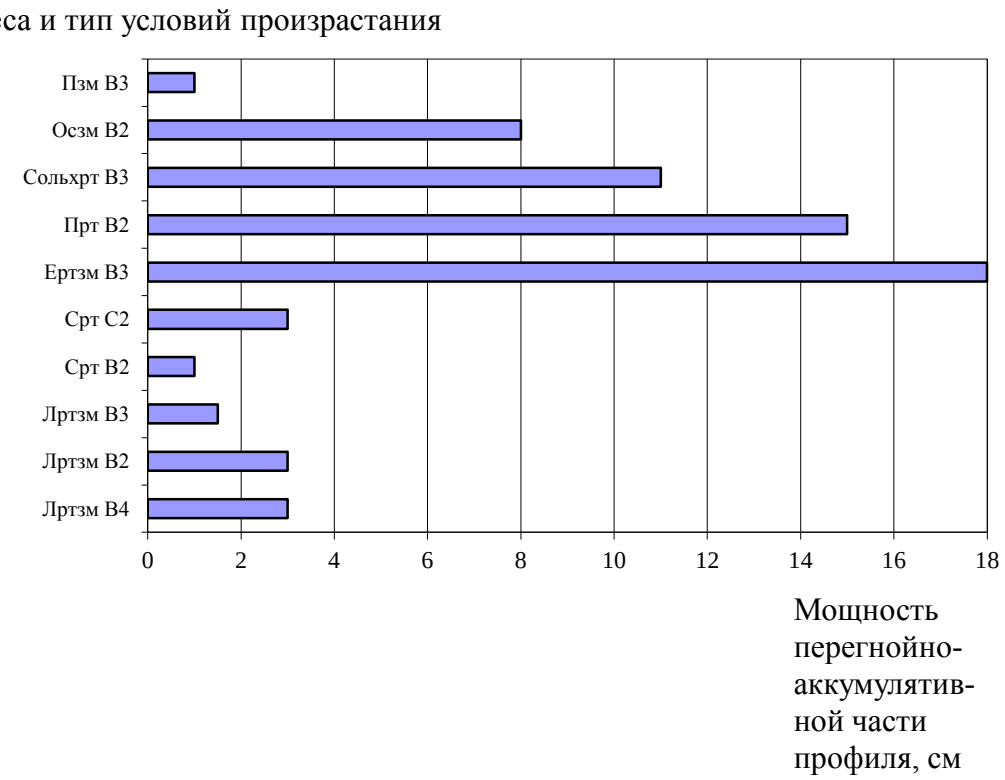
1	2	3	4	5	6
2	Лрт B_2	4С4Б1Е1Л / 1,5 тыс. шт/га / 1,8м	0,5/4	Ровный параллельно линии горизонта	3-30 см – коричневато-палевый, структура ореховато-комковатая, пластичный. Не рассыпается. Пронизан корнями. Тяжелый суглинок
3	Лрт B_2	8С2Л/ 1,0 тыс. шт/га/ 1,8 м	0,7/3	Ровный параллельно линии горизонта	1,5-26 см – плотный, коричневый, пронизан корнями. Структура ореховатая. Средний суглинок. Переход к следующему слою четкий
4	Срт B_2	10С / 4,5 тыс. шт/га / 1,0 м	0,9/2	Ковровый, частично каменистый, почва под слоем подстилки, в беспорядке встречаются камни. По степени покрытия слабокаменистый (камни занимают до 10 % площади)	1,0-40 см – рыхлый, зернистый, рассыпчатый, светло-коричневый. Переход к следующему слою постепенный. Легкий суглинок
5	Срт C_2	10Е / 0,3 тыс. шт/га / 1,0 м	0,9/3	Зернистый комковатый под травянистой растительностью, сложенный зернистыми и комковатыми агрегатами	3,0-30,0 см – коричневый, зернистый, средней пластичности. Переход к следующему слою постепенный. Легкий суглинок
6	Ертзм B_3	5Е4П1Л / 0,5 тыс. шт/га / 2,0 м	0,6/3	Ровный, понижение	4,0-18,0 см – темно-бурый до черного, хорошо разложившийся, переход к следующему слою резкий
7	Пзмрт B_3	4П3Е2К1Б / 3,0 тыс.шт/га / 2,0 м	0,6/3	Ровный, понижение	4,0-15см – темно-бурый до черного, хорошо разложившийся, пронизан корнями. Переход к следующему слою постепенный

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
8	Сольхрт B_3	Отсутствует	0,6/3	Ровный, ковровый параллельно линии горизонта, почва под слоем лесной подстилки	1,0-11,0 см – темно-бурый до черного, хорошо разложившийся, пронизан корнями. Переход к следующем слою резкий. 11,0-46 см – светло-коричневый, сильно уплотненный, при скатывании рассыпается. Легкий суглинок
9	Осзм B_2	7П3Е / 1,5 тыс. шт/га / 1,0 м	0,6/3	Ровный параллельно линии горизонта, небольшое всхолмление с СВ на ЮЗ	1,0-8,0 см – темно-бурый до черного, хорошо разложившийся, пронизан корнями. Переход к следующем слою резкий
10	Пзмрт B_3	Отсутствует	0,8/3	Ровный	1,0-5,0 см – светло-коричневый, зернистый, в пределах переходной части профиля постепенное изменение цвета в коричневый до 15,0 см. Переход к следующему слою резкий
11	10С+Л B_2	8С2Б / 5,0 тыс. шт /га /1,0 м	0,7/2	Ковровый, частично каменистый, почва под слоем подстилки, в беспорядке встречаются камни. По степени покрытия слабокаменистый (камни занимают до 10 % площади). Частично ЮВ склон до 10^0	3,0-30,0 см – бурый, рассыпчатый, зернистый, пронизан корнями, переход к следующему слою резкий

Анализируя приведенное описание почвенного слоя (табл. 1), в котором производился отбор почвенных проб, можно сделать вывод, что строение почвенных профилей простое. В верхней части сформировался слой подстилки от 1,5 до 5 см средней степени разложения. Цвет изменяется от бурого до черного. Слой пронизан корнями и мицелием грибов и обозначен индексом A_1. Ниже идет гумусовый горизонт, цвет которого изменяется от палевого до темно-коричневого с хорошо выраженной зернистой, зернисто-комковатой структурой. Мощность его изменяется от 5 до 46 см. Горизонт сильно минерализован, обозначен индексом АВ.

На рисунке представлено соотношение мощности перегнойно-аккумулятивной части профиля в типах леса и типах условий произрастания, наиболее часто подвергающихся антропогенному воздействию на территории района исследований.



Соотношение мощности перегнойно-аккумулятивной части профиля в распространенных типах леса и типах условий произрастания на территории района исследований

Соотношение мощности перегнойно-аккумулятивной части профиля позволяет сделать вывод, что наибольшей своей величины она достигает в спелых пихтарниках и ельниках разнотравно-зеленомошных на свежих и влажных почвах с уровнем содержания органического вещества 15,25 и 27,55 %, мощность перегнойно-аккумулятивной части профиля достигает 15–18 см. Наименьшая мощность наблюдается в сосновых молодняках разнотравных на свежих почвах (Срт B_2) – до 1,0 см.

В процессе исследований получены результаты измерений показателей почвы, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты измерений показателей почвы

Номер пробной площади	Содержание				
	органического вещества, %	кальция, мг/кг	магния, мг/кг	хлорид-иона, мг/кг	сульфат-иона, мг/кг
1	17,05	106,9	48,6	133,5	414,6
2	11,16	53,4	40,5	113,5	627,6
3	10,90	66,8	20,3	113,4	357,9
4	2,20	60,1	16,2	122,2	168,4
5	10,83	40,1	20,3	123,0	335,2
6	27,55	41,4	17,0	65,5	489,3
7	15,25	46,8	15,4	124,5	713,5
8	11,27	40,1	13,0	159,9	375,9
9	7,74	54,8	16,2	82,2	457,1
10	11,30	48,1	15,4	119,2	354,5
11	10,7	59,8	16,5	122,6	174,6

Анализируя результаты, приведенные в табл. 2, можно сделать вывод, что в лесу процессы превращения растительных остатков протекают по-разному, соответственно накопление гумуса и его распределение в почве также разное. В насаждениях с преобладанием сосны уровень органического вещества в почве изменяется в пределах от 2,2 до 11,27 %, в сосновых молодняках на сухих и свежих почвах уровень плодородия составляет 2,2–7,4 %, в спелом насаждении сосняка ольховникого на свежих почвах (B_2) и в сосновых молодняках разнотравных с присутствием лиственных пород на свежих почвах (C_2) – 10,83–11,27 %.

На гумусообразование оказывает влияние насыщенность почвы основаниями. Элементами питания являются кальций и магний. Наибольшее их количество в почве отмечено в лиственничнике зеленошно-разнотравном – кальций – 106,9 мг/кг, магний – 48,6 (класс бонитета 4, полнота – 0,4). В лиственничнике разнотравном (бонитет – 4, полнота – 0,5) содержание магния в почве 40,5 мг/кг является близким к уровню кальция – 53,4 мг/кг. Уровень сульфат-ионов высокий по сравнению с его показателем на других участках. Необходимо отметить, что в лиственничнике разнотравном (пробная площадь 3) при содержании кальция 66,8 мг/кг и магния 20,3 мг/кг произрастает насаждение более высокого 3 класса бонитета, полнота 0,7. Уровень хлорид-ионов и сульфат-ионов значительно ниже, чем на первых двух участках. Анализируя показатели почвы, учитывая малую мощность перегно-аккумулятивной части профиля и качественное состояние произрастаемого насаждения, можно предположить, что на участках протекает процесс накопления солей в почве. Высокое содержание кальция и магния отрицательно влияет на рост и развитие древостоя.

Анализ результатов измерений в ельнике разнотравно-зеленомошном позволяет предположить, что кальций и магний вступили в соединение с различными продуктами разложения, закрепились в разлагающейся массе, способствуя процессу нейтрализации органических кислот в почве. Аналогичный вывод можно сделать при анализе результатов измерений в пихтарниках разнотравных и зеленомошных.

Наиболее низкое содержание кальция и магния наблюдается на участках с преобладанием сосны в породном составе. Учитывая низкий уровень органического вещества в почве (2,2–10,83 %), ее рыхлость и зернистость, можно предположить, что в сосняках разнотравных и разнотравно-зеленомошных процесс разложения замедляется вследствие вымывания щелочноземельных оснований. При этом необходимо отметить хороший рост и развитие соснового насаждения. Древостой 3 класса бонитета, полнота 0,9.

Выводы

1. Темнохвойные насаждения произрастают на почвах с более высоким содержанием органического вещества в почве 15,25–27,55 %, чем светлохвойные и лиственные (до 11, 27 %).

2. В процессе лесовосстановления древесная порода (сосна) не требует высокого уровня содержания в почве органического вещества (2,2–11,27 %).

3. В почве, на которой произрастает темнохвойное насаждение, формируется мощная перегнойно-аккумулятивной часть профиля (до 18 см).

4. На исследуемых лесных участках, в почве которых содержание кальция составляет 40,1–66,8 мг/кг, а магния 13,0–20,3 мг/кг, формируется и произрастает древостой 3 класса бонитета. Более высокое содержание этих элементов в почве отрицательно воздействует на рост и развитие древостоя.

Литература

1. *Газизулин А.Х.* Почвоведение. Общее учение о почве: учеб. пособие. – М., 2007. – 484 с.
2. *Добровольский В.В.* География почв с основами почвоведения. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 384 с.
3. *Зеликов В.Д.* Почвы и бонитет насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 119 с.
4. *Карпачевский Л.О.* Лес и лесные почвы. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 264 с.
5. *Соколовский И.В.* Почвоведение. – Минск, 2005. – 410 с.
6. Полевая и лабораторная практика по почвоведению / под ред. *В.С. Аношк*о. – Минск, 2003. – 184 с.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 581.9(479.2)

М.А. Тайсумов, А.С. Абдурзакова,
М.А.-М. Астамирова, Р.С. Магомадова,
Х.Р. Ханаева, Б.А. Хасуева, Т.З. Гадаева,
С.А. Исраилова, А.Р. Ханчукаев

АНАЛИЗ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ ГОРОДА ГРОЗНОГО И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

В статье рассмотрен биоморфологический состав одного из типов растительного сообщества урбанизированной территории города Грозного, для которого характерно не только высокое биоразнообразие, но и наличие хозяйственно ценных, редких и исчезающих видов флоры.

***Ключевые слова**: растительное сообщество, биоморфологический состав, флора, урбанизированная территория.*

M.A. Taisumov, A.S. Abdurzakova,
M.A.-M. Astamirova, R.S. Magomadova,
Kh.R. Khanaeva, B.A. Khasuyeva, T.Z. Gadaeva,
S.A. Israilova, A.R. Khanchukayev

THE ANALYSIS OF THE PLANT LIFE FORMS IN GROZNY CITY AND ITS SURROUNDINGS

The biomorphological composition of one type from the plant community of the Grozny city urbanized area which is characterized not only by high biodiversity but also the availability of economically valuable, rare and endangered flora species is considered in the article.

Key words: plant community, biomorphological composition, flora, urbanized area.

Одной из составляющих стандартного флористического анализа является выяснение анализа жизненных форм изучаемых видов растений. В большинстве работ, касающихся анализа флоры различных территорий Северного Кавказа [Иванов, 1998; Утёнкова, 2001; Аулова, 2002; Чимонина, 2004; Шахгиреева, 2005; Гаджиева, 2006; Тайсумов, Омархаджиева, 2012 и др.], для характеристики этого параметра используется классификация К. Раункиера [Raunkiaer, 1903].

Жизненная форма, как показатель адаптивных особенностей организма, дает возможность проанализировать взаимосвязь комплекса эколого-биологических условий среды и приспособленность к ним.

Анализ жизненных форм представителей флоры города Грозного и его окрестностей по системе К. Раункиера (табл. 1) показывает, что в исследуемой флоре преобладают гемикриптофиты, объединяющие 370 видов (48,2 % от общего числа видов флоры). Из них 43 вида (11,6 % от числа гемикриптофитов и 5,6 % от общего количества видов флоры) приходится на двулетники. Доля криптофитов (K) составляет 8,6 % от всего видового состава флоры (66 видов), из них криптофитов-геофитов (G) – 6,1 % (47 видов): *Actaea spicata* L., *Anemone sylvestris* L., *A. ranunculoides* (L.) Holub, *Corydalis caucasica* DC., *C. marschalliana* Pers, *Gagea helenae* Grossh., *G. lutea* (L.) Ker.-Gawl., *G. pussila* (F.W. Schmidt) Schult. & Schult. fil., *Galanthus angustifolius* G.Koss, *G. lagodechianus* Kem-Nath. и др.; криптофитов-гелофитов (GH) – 0,78 % (6 видов): *Scirpus lacustris* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L. и другие, криптофитов-гидрофитов (HH) 1,3 % (10 видов): *Myriophillum spicatum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Najas marina* L. *N. minor* All., *Potamogeton berchtoldii* Fieb. и др. На долю криптофитов-гигрогелофитов (HGh) приходится 0,4 % (3 вида): *Scirpus sylvaticus* L., *Lythrum salicaria* L., *Carex acutiformis* Ehrh.

Таблица 1

Биоморфологический спектр флоры города Грозного и его окрестностей по Раункеру

Биоморфа	Абсолютное число видов	% от общего числа видов
Фанерофиты	95	12,4
Мезофанерофиты	36	4,7
Микрофанерофиты	28	3,65
Нанофанерофиты	31	4,04
Хамефиты	12	1,6
Гемикриптофиты	370	48,2
Криптофиты	66	8,6
Геофиты	47	6,13
Гигрогелофиты	3	0,39
Гелофиты	6	0,78
Гидрофиты	10	1,30
Терофиты	224	29,2
Итого	767	100

Другой преобладающей жизненной формой являются терофиты (Т). На территории Грозного и его окрестностей фанерофиты, представленные 95 видами (12,4 %), объединяют мезофанерофиты (Phms), микрофанерофиты (Phm) и нанофанерофиты (Phn). Менее всего приходится на долю хамефитов (Ch).

В результате проведенного анализа распределения видов по группам биоморфологического спектра можно отметить, что в целом флора города и его окрестностей должна оцениваться как «гемикриптофитно-терофитная». Повышение роли терофитов обусловлено нарушенностью растительного покрова.

В исследуемой флоре нами выделены эфемероиды – 22 вида (2,9 %); эфемеры – 8 видов (1,1 %); полупаразиты – 3 вида (0,4 %) (*Thesium arvense* Horvatovakzky, *Th. procumbens* C.A. Mey., *Viscum album* L.); паразиты – 6 видов (0,9 %); суккуленты – 4 вида (0,5 %) (*Sedum acre* L., *S. album* L., *S. hispanicum* L., *S. pallidum* Bieb).

Система жизненных форм покрытосеменных, разработанная И.Г. Серебряковым, вне сомнения, является одной из наиболее совершенных и употребляемых в практике [Серебряков, 1962]. Она вполне соответствует представлению о жизненной форме как о структурном выражении соответствия организма окружающей его среде [Кузнецов, 2004]. Тогда как «жизненные формы» Раункиера в общей сложности следует рассматривать как экологические группы по отношению к неблагоприятным факторам, так как в основе лежит адаптированность растений лишь к неблагоприятным периодам.

В общем спектре травянистых растений (662 вида, или 86,3 %), согласно И.Г. Серебрякову, господствующей жизненной формой являются травянистые поликарпики, насчитывающие 395 видов (51,5 % от общего числа видов флоры). Из них стержнекорневые представлены 124 видами (16,2 % от общего числа видов флоры и 31,4 % от числа поликарпиков), в том числе стержнекорневые одноглавые 66 видами (8,6 и 16,7 % соответственно) и стержнекорневые многоглавые 58 видами (7,7 и 14,7 %). Данный тип жизненной формы характерен в основном для лугово-степных и послелесных сообществ, что говорит о широком представлении соответствующих экотопов в исследуемой флоре.

Довольно многочисленную группу видов представляют также корневищные поликарпики – 68 видов (8,7 % от общего числа видов флоры и 17,2 % от числа поликарпиков). Большинство из них короткокорневищные – 50 видов (6,5 и 12,7 %) и 31 вид (4,0 и 7,9 %) близких к ним по своей природе кистекорневых поликарпиков.

Значительное число видов флоры Грозного и его окрестностей окрестностей представляют ползучекорневищные поликарпики – 28 видов (3,7 и 7,1 %). В большинстве своем они приурочены к условиям повышенного почвенного увлажнения, поэтому наибольшее число ползучекорневищных форм являются водно-болотными и лесными.

Корнеотпрысковые поликарпики представлены 25 видами (3,2 % от общего числа видов флоры и 6,3 % от числа поликарпиков) – *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub, *Calamintha menthifolia* Host, *Linum austriacum* L., *Lithospermum officinale* L. и др., их которых большинство видов сосредоточено в луговых и рудеральных сообществах.

Виды, образующие дерновинные куртины за счет интенсивного роста дочерних побегов, представляют растения, приуроченные к условиям плохой аэрации почвы, – степям, сильно задернованным лугам и болотистым местам. Их насчитывается в исследуемой флоре 44 вида (5,7 и 11,1 %), в том числе рыхлокустовых – 25 (6,3 % от числа поликарпиков) – *Luzula campestris* (L.) DC., *Agrostis gigantea* Roth., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng. и др., плотнокустовых – 19 (4,8 %) – *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Festuca pratensis* Huds., *Koeleria cristata* (L.) Pers. и др.

Немногочисленную группу образуют луковичные поликарпики – 14 видов (3,5 %) – *Gagea helenae* Grossh., *Muscari muscarini* Medik., *Allium albidum* Fisch. ex Bieb., *A. erubescens* C. Koch, *Scilla sibirica* Haw. и др. Это виды, способные образовывать специализированный запасающий орган в форме надземных или подземных луковиц. Обильно они представлены в условиях степей и лесов, являясь ранневесенними эфемероидами с повышенной интенсивностью физиологических процессов, как комплекс приспособлений к условиям низкой температуры и сильного солнечного освещения.

В особую группу корневищно-стержнекорневых поликарпиков нами выделены виды со сложной корневой системой, где наряду с хорошо развитым главным корнем имеется довольно разветвленная система побегов от боковых и придаточных корней (*Potentilla canescens* Bess., *Convolvulus lineatus* L., *Tussilago farfara* L., *Viola odorata* L., *V. suavis* Bieb.). В исследуемой флоре они вместе с наземно-ползучими жизненными формами (*Fragaria vesca* L., *F. viridis* (Duch.) Weston, *Potentilla reptans* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers.) представляют по 5 видов (по 1,3 %).

Умеренно участие во флоре города и его окрестностях столонообразующих поликарпиков – 11 видов (2,9 %), способных к вегетативному размножению за счет образования столонов (*Astragalus cicer* L., *Mentha aquatica* L., *M. caucasica* Gand., *Stachys sylvatica* L., *Oxalis acetosella* L. и др.).

Поликарпические лианы включают 7 видов (0,9 %) – *Humulus lupulus* L., *alba* L., *B. dioica* Jacq., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *C. silvatica* (Kit.) Griseb., *Convolvulus arvensis* L., *Tamus communis* L., а паразитические поликарпики содержат 1 вид (0,1 %) – *Lathraea squamaria* L.

Водных биоморф на исследуемой территории насчитывается 10 видов (10,5 %) – *Myriophillum spicatum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Najas marina* L., *N. minor* All., *Potamogeton berchtoldii* Fieb., *P. crispus* L., *P. nodosus* Poir., *P. perfoliatus* L., *Lemna minor* L., *Ceratophyllum demersum* L.

Значительное число травянистых монокарпиков во флоре – 267 видов (34,81 % от общего числа видов флоры), в том числе однолетние монокарпики составляют 190 видов (7,1 % от числа монокарпиков), двулетние монокарпики – 43 (16,1 %), одно-двулетние монокарпики – 28 видов (10,5 %). Паразитные травянистые монокарпики составляют 6 видов (0,9 %) – *Cuscuta approximata* Bab., *C. epithymus* (L.) L., *C. europaea* L., *Orobanche caryophyllacea* Smith, *Phelipanche purpurea* (Jacg.) Sojak, *Ph. ramosa* (L.) Pomel.

Общее количество древесных растений во флоре г. Грозного и его окрестностях насчитывает 95 видов (6,7 %), в том числе деревья лесного типа 30 (0,4 % от общего числа видов флоры и 31,6 % от числа древесных растений), деревья плодового типа – 9 (1,2 и 9,5 %), деревья прибрежного типа – 2 вида (0,3 и 2,1 %) – *Salix alba*, *Robinia pseudoacacia* L., кустовидные деревья – 1 вид (0,1 и 1,1 %) – *Salix caprea* L., кустарники – 45 видов (5,87 и 47,37 %), из них аэроксильные – 24, геоксильные – 19, полупростратный – 1 (0,1 и 1,1 %) – *Spiraea hypericifolia* L., полупаразитный – 1 вид (0,1 и 1,1 %) – *Viscum album* L., аэроксильные деревья, или кустарники, 4 вида (0,5 и 4,2 %), древовидные лианы – 4 вида (0,5 и 4,2 %) – *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Vitis sylvestris* J.F. Gmel., *Hedera helix* L., *Lonicera caprifolium* L.

Полудревесные растения насчитывают 10 видов (1,3 % от общего числа видов флоры), из них прямостоячие полукустарники 5 видов (0,7 %) – *Artemisia absinthium* L., *A. austriaca* Jacq., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Solanum pseudopersicum* A. Pojark., *Teucrium polium* L., полупростратные – 3 вида (0,4 %) – *Thymus collinus* Bieb., *Th. marschallianus* Willd., *Th. pastoralis* Iljin ex Klok., стелющиеся – 1 вид (0,1 %) – *Vinca minor* L., геоксильные – 1 вид (0,13 %) – *Rubus idaeus* L.

Таблица 2

Типы жизненных форм по И.Г. Серебрякову

Жизненная форма	Число видов	% от числа данного биоморфа	% от общего числа видов
Древесные растения	95	-	12,4
Деревья	42	44,2	5,5
Дерево лесного типа	30	31,6	3,9
Дерево плодового типа	9	9,5	1,2
Дерево прибрежного типа	2	2,1	0,3
Кустовидное дерево	1	1,1	0,1
Кустарники	45	47,4	5,9
Аэроксильный	24	25,3	3,1
Геоксильный	19	20,0	2,5
Полупростратный	1	1,1	0,1
Паразитный	1	1,1	0,1
Аэроксильное дерево, или кустарник	4	4,2	0,5
Лианы древесного типа	4	4,2	0,5
Полудревесные растения	10	-	1,3
Полукустарники	10	1,3	1,3
Прямостоячий	5	50,0	0,7
Полупростратный	3	30,0	0,4
Стелющийся	1	10,0	0,1
Геоксильный	1	10	0,1
Травянистые растения	662	-	86,3
Травянистые поликарпики	395	59,7	51,5
Стержнекорневые одноглавые	66	9,97	8,6
Стержнекорневые многоглавые	58	8,8	7,6
Короткокорневищные	50	7,6	6,5
Кистекорневые	31	4,7	4,1
Корнеотпрысковые	25	3,9	3,3
Ползучекорневищные	28	4,2	3,7
Длиннокорневищные	18	2,7	2,4
Столонообразующие	11	1,7	1,4
Наземно-ползучие	5	0,8	0,7
Корневищностержнекорневые	5	0,8	0,7
Поликарпические лианы	8	1,2	1,1
Дерновинные травянистые поликарпики	44	6,7	5,8
Рыхлокустовые	25	3,9	3,3
Плотнокустовые	19	2,9	2,5
Клубнекорневые	21	3,2	2,7
Луковичные	14	2,1	1,8
Паразитные	1	0,2	0,1
Водные	10	1,5	1,3
Травянистые монокарпики	267	40,3	34,8
Однолетники	190	28,7	24,8
Одно-двулетники	28	4,2	3,7
Двулетники	43	6,5	5,6
Паразитные монокарпики	6	0,9	0,9
Итого	767	100	100

Таким образом, анализ биоморфологической структуры показал преобладание гемикриптофитов и поликарпических трав, характерных для естественных сообществ умеренных широт, а высокий процент терофитов и монокарпиков как следствие синантропизации флоры, обусловленное нарушенностью растительного покрова.

Для более полной экологической характеристики видов флоры на обозначенной территории нами были выделены группы растений по отношению к влагообеспеченности, засолению, структуре субстрата и интенсивности освещения.

Экологическая группа, или экологический тип, представляет собой совокупность растений различной жизненной формы, обитающих в сходных условиях среды и обладающих в связи с этим рядом общих признаков [*Walter, Straka*, 1970].

В нашей флоре выделены следующие экологические группы растений по отношению к влагообеспеченности (табл. 3):

1) **ксерофиты** – растения сухих мест обитаний, способные, благодаря ряду приспособительных признаков и свойств, переносить перегрев и обезвоживание: *Sedum acre* L., *S. album* L., *S. hispanicum* L., *S. pallidum* Bieb., *Euphorbia nutans* Lag. и др.;

2) **ксеромезофиты** – группа растений, обладающих глубокой корневой системой, интенсивной транспирацией и невысокой устойчивостью к обезвоживанию и перегреву (гемиксерофиты): *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *A. annua* L., *A. austriaca* Jacq., *Carlina vulgaris* L., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muehl, *Linum austriacum* L. и др.;

3) **мезоксерофиты** – группа растений, произрастающих в условиях кратковременного недостатка влаги в почве (стипаксерофиты): *Achillea millefolium* L., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Bromus arvensis* L., *B. japonicus* Thunb., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Phleum nodosum* L. *Panicum miliaceum* L., *Rosa arensii* Juz. & Galushko и др.;

4) **мезофиты** – растения, обитающие в условиях с более или менее достаточным, но не избыточным количеством воды в почве: *Thymus collinus* Bieb., *Campanula alliariifolia* Willd., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Crataegus microphylla* C. Koch., *Prunus divaricata* Ledeb., *Rubus ibericus* Juss., *Rosa arvensis* Huds., *Oxalis acetosella* L., *Xanthoxalis corniculata* (L.) Small, *Geranium depilatum* (Somm. & Levier) Grossh., *Poligala anatholica* Boiss. & Heldr., *G. molle* L. и др.;

5) **мезогигрофиты** – растения повышенно, но не застойно увлажненных местообитаний: *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd., *C. michelii* Host., *C. pallescens* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Veronica serpyllifolia* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Scrophularia nodosa* L., *Arum albispatum* Stev. и др.;

6) **гигрофиты** – растения избыточно увлажненных местообитаний, с избыточной влажностью воздуха, произрастающие как в литоральной части водоёма, так и на обильно увлажнённой почве вдали от водоёма: *Carex acutiformis* Ehrh., *C. contigua* Hoppe, *Scirpus sylvaticus* L., *Impatiens noli-tangere* L. *I. glandulifera* Royle, *Veronica anagallis-aquatica* L., *V. beccabunga* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L. и др.;

7) **гидатофиты** – растения, полностью или большей своей частью, погружённые в воду: *Myriophillum spicatum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Najas* L., *Potamogeton* L., *Lemna minor* L., *Ceratophyllum demersum* L.

Анализ показывает, что самой представительной экологической группой по отношению к увлажнению во флоре г. Нальчика и его окрестностей является группа мезофитов – 455 видов, составляющих 59,3 % (табл. 3).

Видов, тяготеющих к мезофитному типу (собственно мезофиты, ксеромезофиты, мезоксерофиты и мезогигрофиты), насчитывается 649 (89,8 %), водных и тяготеющих к водному типу, включая мезогигрофиты, – 111 видов (14,5 %), основная масса которых встречается в окрестностях Грозного. Группа ксерофитов, приуроченная к степным, солончаковыми и рудеральным сообществам, включает 13 видов (1,7 %).

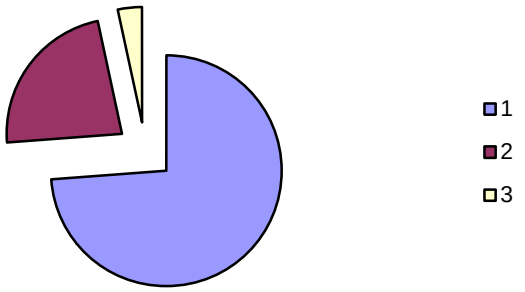
Таблица 3

Соотношение экологических групп по отношению к увлажнению субстрата

Экологическая группа	Число видов	% от числа видов всей флоры
Ксерофиты	13	1,7
Ксеромезофиты	49	6,4
Мезоксерофиты	139	18,1
Мезофиты	455	59,3
Мезогигрофиты	46	6,0
Гигрофиты	55	7,2
Гидатофиты	10	1,3
Итого	767	100

По отношению к интенсивности освещения во флоре г. города Грозного и его окрестностях нами выделены 3 группы растений (рис.):

1) гелиофиты – виды, растущие при полном солнечном освещении;
2) сциофиты – растения тенистых мест обитаний;
3) гемигелиофиты (тенивыносливые) – группа видов, способных переносить периодическое затенение.



Соотношение экологических групп по отношению к свету во флоре г. Грозного и его окрестностях: 1 – гелиофиты; 2 – гемигелиофиты; 3 – сциофиты

Наблюдается абсолютное большинство гелиофитов – 566 видов (73,8 %) – ¾ всей флоры исследуемой территории. Практически в 3 раза меньше группа гемигелиофитов – 22,8 %. К сциофитам относятся 13 видов (3,4 %), составляющие в основном лесные сообщества окрестностей г. Нальчика: *Paris incompleta* Bieb., *P. quadrifolia* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Dactylorhiza urvilleana* (Steude) Baumann. & Keunkele, *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Platantera bifolia* (L.) Rich., *Polygonatum glaberrimum* C. Koch, *P. multiflorum* (L.) All., *P. verticillatum* (L.) All., *Tamus communis* L., *Arum albispatum* Stev., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todago, *Alchemilla tamarae* Juz., *A. dura* Buser, *Oxalis acetosella* L., *Vitis sylvestris* J. F. Gmel., *Sanicula europaea* L., *Lonicera caprifolium* L., *Geranium robertianum* L., *Impatiens noli-tangere* L., *I. glandulifera* Royle, *Galium odoratum* (L.) Scop. и др. Встречаемость многих сциофитов крайне низка, поэтому половину из них можно причислить к категории раритетных.

Таким образом, анализ жизненных форм показал господствующее положение травянистых поликарпических трав (51,5 %) и гемикриптофитов (48,2 %). Доля древесных жизненных форм составляет 12,4 %, полудревесных – 1,3 %, соответственно фанерофитов и хамефитов – 12,4 и 1,6 %. Возрастающая роль монокарпиков (34,8 %) и терофитов (29,2 %), как следствие синантропизации флоры, обусловлена нарушенностью растительного покрова. По отношению к влажности преобладают мезофиты – 463 вида (59,3 %), освещенности – гелиофиты – 566 видов (73,8 %).

Литература

1. *Иванов А.Л.* Флора Предкавказья и её генезис. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. – 204 с.
2. *Утенкова С.В.* Флора Пятигорского флористического района и её анализ: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ставрополь, 2001. – 22 с.
3. *Аулова А.В.* Флора Лабинско-Невинномысского флористического района и её анализ (Предкавказье): автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ставрополь, 2002. – 22 с.
4. *Чимонина И.В.* Флора Прикалаусского флористического района (Центральное Предкавказье) и её анализ: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ставрополь, 2004. – 22 с.
5. *Шахгиреева З.И.* Комплексный анализ биоразнообразия флоры аридных котловин Чечни и Ингушетии: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Махачкала, 2005. – 24 с.
6. *Гаджиева Г.Г.* Эколого-биологический и фитогеографический анализ флоры Терско-Сунженской низменности: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Махачкала, 2006. – 22 с.
7. *Тайсумов М.А., Омархаджиева Ф.С.* Анализ флоры Чеченской Республики. – Грозный, 2012. – 318 с.
8. *Raunkiaer C.* Types biologiques pour la geographie botanique. Oversigt over. det Kgl. // Danske Videnskabernes Selsk. Forhandl. – 1903. – № 5.

9. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосемянных и хвойных. – М.: Высш. шк., 1962. – 392 с.
10. *Кузнецов Л.А.* Ещё раз об экологических группах Раункиера // Тр. VII Междунар. конф. по морфологии растений, посвящ. памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. – М., 2004. – С. 133–134.
11. *Walter H., Straka H.* Arealkunde. Floristisch – historische Geobotanik. – Stuttgart, 1970. – 478 p.

УДК 581.522.4:582.734.4 (571.56-191.1)

Н.С. Данилова, П.А. Павлова

ИНТРОДУКЦИЯ ЗЕМЛЯНИКИ ВОСТОЧНОЙ (*FRAGARIA ORIENTALIS* LOSINSK) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

В статье рассмотрены результаты интродукционного изучения якутских популяций Fragaria orientalis. Изучены фенологическая и морфологическая изменчивость в культуре, оценены интродукционные возможности вида.

***Ключевые слова**: земляника восточная, Якутский ботанический сад, интродукция, фенологическое развитие, морфологическая изменчивость.*

N.S. Danilova, P.A. Pavlova

INTRODUCTION OF EASTERN WILD STRAWBERRY (*FRAGARIA ORIENTALIS* LOSINSK) IN THE CENTRAL YAKUTIA

The results of the introduction study of the Fragaria orientalis Yakut populations are considered in the article. The phenological and morphological variability in culture is studied, the sort introduction possibilities are assessed.

Key words: Eastern wild strawberry, Yakut botanical garden, introduction, phenological development, morphological variability.

Введение. Издавна население Якутии занималось заготовкой ягоды, запасы которой вполне удовлетворяли его запросы. Но в последние десятилетия в связи с резким увеличением численности городского населения природные ягодные ресурсы оказались недостаточными. В связи с этим становятся актуальными введение в культуру и селекция ягодных культур, в частности, земляники. Основой обогащения культурной флоры новыми устойчивыми сортами с высокими хозяйственными признаками может служить местная природная флора.

Во флоре Якутии широко известна *Fragaria orientalis* Losinsk. – земляника восточная. Якутские популяции этого вида представляют собой отличный исходный материал для селекции, они отличаются зимостойкостью, а также такими ценными хозяйственными признаками, как высокие вкусовые качества, аромат, раннеспелость, урожайность и крупноплодность, витаминность и устойчивость к вредителям и болезням. Проблему селекции успешно начали решать сотрудники Якутского НИИСХ [1]. Земляника восточная представляет интерес не только как ценное деликатесное растение, она требует к себе внимания как витаминное, лекарственное и даже декоративное почвопокровное.

F. orientalis – восточноазиатский вид. На территории Якутии встречается в основном к югу от 64° с.ш., а также в бассейне р. Оленек. Мезофит. Лесной вид. Растет в сухих осветленных лиственничных и березовых лесах и их опушках, на задернованных склонах [2].

Цель исследований. Сравнительное ритмологическое и морфологическое изучение якутских популяций *Fragaria orientalis* в культуре.

Объекты и методы исследований. Объектами интродукционного изучения были 5 образцов *Fragaria orientalis* Losinsk., привлеченных в разные годы в коллекцию Якутского ботанического сада. Образец «Олекминский» собран в смешанном лесу в Олекминском улусе, в окрестности дер. Кочегарово, в 800 км к юго-западу от г. Якутска в 1983 г.; образец «Вилюйский 42» собран в лиственничном лесу на Вилюйском тракте, в 42 км к западу от г. Якутска в 2004 г.; образец «Вилюйский 47» собран в лиственничном лесу на Вилюйском тракте в 47 км к западу от г. Якутска в 2006 г.; образец «Вилюйский 190» собран в лиственничном лесу на Вилюйском тракте в 190 км к западу от г. Якутска в 2005 г.; образец «Намский» собран в смешанном лесу в окрестности с. Хатырык Намского улуса, в 80 км по р. Лене в 80 км ниже г. Якутска в 2004 г.

Работа выполнена в Якутском ботаническом саду Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (далее – ЯБС). Сад расположен в окрестности г. Якутска на второй надпойменной террасе р. Лены. Его природные условия типичны для Центральной Якутии, характерными чертами которой являются резкая континентальность, проявляющаяся в низких зимних, высоких летних температурах и высокой засушливости (табл. 1). Годовая амплитуда минимальных и максимальных температур в Якутске составляет 102°С [3].

Точки сбора 4 образцов в пределах Центральной Якутии по природным условиям сходны с районом интродукции, правда, несколько мягче климат Олекминского улуса (табл. 1).

Таблица 1

Климатическая характеристика района интродукции и точек сбора образцов *Fragaria orientalis* [3]

Климатический показатель	Якутск	Олекминск
Средняя годовая температура воздуха, °С	-10,2	-6,7
Средняя температура воздуха в январе, °С	-43,2	-34,2
Средняя температура воздуха в июле, °С	18,8	18,7
Продолжительность безморозного периода, дн.	97	103
Число дней со среднесуточной температурой воздуха выше 10°С	98	99
Среднее количество осадков за год, мм	192	242
Среднее количество осадков за вегетационный период, мм	140	170

В процессе исследований был использован метод фенологических наблюдений И.Н. Бейдеман [4], а при определении степени варьирования признаков применялась шкала С.А. Мамаева [5]. Интродукционные возможности оценены по разработанной нами шкале [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Стратегия создания коллекционного фонда предусматривает сбор растений из разных участков ареала, что позволяет отразить внутривидовое разнообразие растений. При выращивании в одинаковых условиях культуры проявляется их ритмологическая, морфологическая изменчивость. Неодинаковы и интродукционные возможности разных популяций.

В условиях культуры поведение разных образцов различно, отмечены различия в полноте прохождения фенологических фаз (табл. 2). Наблюдается необильное цветение и отсутствие плодоношения у образцов Намский и Вилюйский 190. В литературе имеются сведения о том, что в южной части ареала у *F. orientalis* тычинки и пестики нередко отмирают, вследствие чего цветки оказываются функционально однополыми [7]. Возможно у этих образцов отмечалось подобное явление.

Интерес с точки зрения интродукции ягодных растений представляют 3 ежегодно плодоносящих образца – Олекминский, Вилюйский 42, Вилюйский 47 (два последних собраны в окрестности г. Якутска).

В условиях питомника *F. orientalis* зимует с зелеными листьями. Весной перезимовавшие листья имеют бурую окраску, которая с нарастанием тепла переходит в зеленую. Развитие новых молодых листьев начинается в конце апреля и совпадает с датой перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°С. У всех образцов весеннее развертывание листьев происходит примерно в одинаковые сроки, с небольшим опережением лишь у образца Вилюйский 42.

Среди испытанных образцов имеются некоторые различия в сроках наступления бутонизации. У образца Олекминский из более мягкого в климатическом отношении района (табл. 2) появление бутонов идет с запаздыванием 7–10 дней, соответственно позже отмечается и цветение.

Таблица 2

Фенологическое развитие образцов *Fragaria orientalis* в культуре

Образец	Весеннее отрастание	Начало бутонизации	Цветение			Завязывание семян	Плодоношение	Продолжительность цветения
			Начало	Массовое	Конец			
Олекминский	28.04	05.06	05.06	15.06	01.07	14.06	24.06-20.07	24
Вилюйский 42	25.04	24.05	27.05	06.06	25.06	07.06	15.06-18.07	28
Вилюйский 47	29.04	27.05	31.05	14.06	24.06	13.06	28.06-18.07	24
Вилюйский 190	30.04	06.06	8.06	14.06	22.06	Не завязывает	-	14
Намский	04.05	03.06	5.06	8.06	25.06	Не завязывает	-	20

Бутоны раскрываются в последовательном порядке: чем больше цветков, тем продолжительней цветение. Наиболее раннее и продолжительное цветение отмечено у образца Вилюйский 42. Раннее его цветение влечет за собой раннее начало созревания ягод в середине июня. Разница в сроках массового цветения между образцом Вилюйский 42 и двумя другими составляет 9–10 дней. Средняя продолжительнось цветения у плодоносящих образцов составляет 24–28 дней, более продолжительное цветение у образца Вилюйский 42. Длительность цветения неплодоносящих образцов короче, что объясняется небольшим число цветков цветков. Созревание семян идет также неодинаковыми темпами. Раньше начинается созревание ягод у образца Вилюйский 42, но созревание более растянуто и продолжается в течение 34 дней, в то время как у Олекминского и Вилюйского 47 оно занимает 26 и 21 день соответственно.

Что касается морфологических различий, то они выражены довольно отчетливо. Внешне сходны Олекминский образец и Вилюйский 47. Растения образца Вилюйский 42 заметно отличаются размерами среднего листочка, гладкой без опушения поверхностью листьев. Наиболее яркие особенности образцов проявляются в размерах и форме плодов. Образец Вилюйский 42 образует наиболее крупные плоды (табл. 3), ягода в разрезе желтая, вкус сладкий с небольшой кислинкой. Интересна вытянутая форма ягод у образца Вилюйский 47, длина ягоды более чем в 2 раза превосходит её ширину. Ягода в разрезе светло-розовая, вкус сладкий. Лист опушенный. Ягоды Олекминского образца яйцевидной формы менее крупные, мякоть в разрезе имеет желтоватый оттенок, вкус сладкий. Листья также опушены.

Морфологические показатели изменчивы и достаточно сильно меняются в разные годы. Наиболее изменчивы длина побега, число листьев в побеге, число плодов, менее – размерные показатели плодов и листьев. Если сравнить степень изменчивости признаков по образцам, то наименьший размах коэффициента вариации отмечен у образца Вилюйский 42.

Таблица 3

Морфологические показатели различных образцов *Fragaria orientalis* в культуре

Показатель	Образец Олекминский		Образец Вилюйский 47		Образец Вилюйский 42	
	X±m	V, %	X±m	V, %	X±m	V, %
Длина побега, см	8,8 ±0,64	23,2	20,0 ± 0,90	14,3	18,0 ± 0,89	15,7
Число листьев, шт.	5,5 ± 0,45	27,4	6,0 ± 0,58	32,4	6,1 ± 0,52	28,3
Длина среднего листочка, см	3,2 ± 0,11	11,6	3,3 ± 0,19	23,4	4,6 ± 0,31	19,9
Ширина среднего листочка, см	4,7 ± 0,20	15,6	4,9 ± 0,38	26,1	5,4 ± 0,32	21,2
Число плодов на побеге, шт.	3,9 ± 0,45	56,7	4,6 ± 0,47	41,2	3,1 ± 0,38	49,1
Длина плода, см	1,1 ± 0,04	9,3	1,7 ± 0,04	7,8	1,5 ± 0,06	11,5
Диаметр плода, см	1,1 ± 0,05	15,2	0,8 ± 0,04	19,8	1,4 ± 0,03	6,6
Число усов, шт.	3,2 ± 0,45	52,7	4,9 ± 0,69	53,0	4,0 ± 0,41	39,0

Как видно, по срокам и ритмам сезонного развития и размерам плода выделяется образец Вилюйский 42. Сходно себя проявляют образцы Олекминский и Вилюйский 47, исходные точки сбора которых разделяют сотни километров (около 800), а образцы Вилюйский 42 и Вилюйский 47, произрастающие на расстоянии 5 км друг от друга в сходных местообитаниях, различаются в значительно большей степени. Возможно полученные результаты заинтересуют систематиков. В 2003 г. учеными описан *F. mandshurica* Staudt, который морфологически очень напоминает *F. orientalis* и отличается от него более мелкими размерами, диплоидным числом хромосом. Предположительно *F. orientalis* является тетраплоидным потомком *F. mandshurica* [8].

Оценка интродукционных возможностей изученных образцов *F. orientalis* проводилась по 5 показателям: полноте прохождения растениями фенологических фаз, способности вида к семенному или вегетативному самовозобновлению, размерам интродуцентов относительно размеров растений из природных мест обитания, устойчивости к болезням и вредителям и длительности выращивания интродуцентов в культуре [6]. Хотя результаты оценки разных образцов неоднозначны, в целом можно определить *F. orientalis* как перспективный вид для интродукции.

Выводы

Изучение морфологической и ритмологической изменчивости образцов *F. orientalis* выявило их полиморфность. С точки зрения интродукции ягодных растений наиболее перспективным оказался образец Вилюйский 42, отличающийся относительной раннеспелостью и крупными ягодами. Он может служить в качестве исходного материала в селекции раннеспелых и устойчивых к суровым условиям Севера сортов земляники. Интродукционные возможности *F. orientalis* можно определить как устойчивые.

Литература

1. *Белевцова В.И., Васильева Е.П., Сорокопудов В.Н.* Использование *Fragaria orientalis* для создания адаптивного сортимента земляники в Центральной Якутии // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 7 – С. 35–38.
2. Определитель высших растений Якутии. – Новосибирск: Наука, 1974. – 535 с.
3. Агроклиматический справочник по Якутской АССР. – Л., 1963. – 146 с.
4. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
5. *Мамаев С.А.* Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная эколого-географическая изменчивость растений: тр. Ин-та экологии растений и животных. – Свердловск, 1975. – Вып. 94. – С. 3–14.
6. *Данилова Н.С.* Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии // Бюл. ГБС. – 2000. – Вып. 179. – С. 3–8.
7. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / под ред. *С.С. Харкевича*. – СПб.: Наука, 1996 . – Т. 8. – 383 с.
8. *Staudt G.* Notes on Asatic Fragaria species: III. *Fragaria orientalis* Losinsk. and *Fragaria mandshurica* spec. nov. // Botanische Jahrbucher. – 2003. – Vol.124. – № 4. – P. 397–419.

УДК 58.502.75 (571.1/5)

А.Н. Некратова, Н.А. Некратова

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МАРАЛЬЕГО КОРНЯ (*RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* (WILLD.) ILJIN) КАК КОРМОВОГО РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены результаты исследований по культивированию маральего корня, ценнейшего кормового растения в условиях Томской области. Описаны особенности развития, онтогенеза, сырьевой продуктивности маральего корня, выращенного на опытной плантации.

***Ключевые слова**: интродукция, маралий корень, кормовое растение.*

A.N. Nekratova, N.A. Nekratova

CULTIVATION OF MARAL ROOT (*RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* (WILLD.) ILJIN) AS THE FORAGE PLANTIN THE TOMSK REGION CONDITIONS

The research results on the cultivation of maral root, the most valuable forage plant in the Tomsk region conditions are given in the article. The peculiarities of development, ontogenesis, raw material productivityof maral root grown on the experimental plantation are described.

Key words: introduction, maral root (Rhaponticum carthamoides), forage plant.

Введение. Маралий корень *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin (сем. Астровые – *Asteraceae*) – ценное полезное растение с разнообразным применением в медицине, кормопроизводстве, пчеловодстве, в пищевой промышленности, в ландшафтном дизайне и т.д.

Подземные органы маральего корня издавна используются в традиционной и народной медицине Сибири, а с 1961 г. и в научной медицине при функциональных расстройствах нервной системы, умственном и физическом утомлении, пониженной работоспособности, половом бессилии, хроническом алкоголизме [1, 2]. Основными биологически активными веществами являются фитоэкдистероиды [2, 3].

Маралий корень является ценным кормовым растением, а также используется в кормопроизводстве в виде зелёного корма, сенажа, силоса, травяной муки. По биохимическому составу надземной массы, ее питательной ценности, поедаемости и переваримости относится к высокоценным кормам. По содержанию протеина маралий корень не уступает бобовым растениям (клеверу и люцерне) и почти в 2 раза превосходит кукурузу, подсолнечник и овёс. По количеству безазотистых экстрактивных веществ, главной составной частью которых является углеводы, маралий корень значительно превосходит кукурузу, подсолнечник и овёс. По наблюдениям пастухов, на субальпийских лугах с маральим корнем увеличиваются нагулы крупнорогатого скота, повышаются надои и жирность молока, а также снижается яловость у коров [4].

Использование маральего корня как кормового растения связано с его возделыванием. Вводить в культуру маралий корень начали в конце XIX века. Изучение биологии вида как основы плантационного выращивания пришлось на вторую половину XX века [5, 6, 7, 8]. Особенности возделывания маральего корня как лекарственной культуры изучены и внедрены в практику в 60-х годах XX века. Позднее оптимизирована технология выращивания этого вида и созданы эксплуатируемые промышленные плантации в регионах Европейского Севера [9]. В настоящее время маралий корень в производственных масштабах возделывается в Московской, Ленинградской и Новосибирской областях [10].

Маралий корень (*Rhaponticum carthamoides*) внедряется в сельскохозяйственное производство почти во всех областях России и странах СНГ как перспективная кормовая культура. В Томской области это направление мало разработано.

Цель исследований. Изучение использования маральего корня как кормового растения в условиях Томской области.

Задачи исследований. Составить ботанико-географическую характеристику маральего корня; определить показатели маральего корня как ценного кормового растения; проанализировать степень изученности биологических особенностей маральего корня в природных местообитаниях и в культуре; изучить имеющийся опыт возделывания маральего корня; сравнить физико-географические условия природных местообитаний маральего корня (на Кузнецком Алатау) и культуры (юг Томской области); исследовать некоторые особенности биологии этого вида на опытной плантации в условиях Томской области; оценить возможности возделывания маральего корня в условиях Томской области.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнялись под руководством доктора биологических наук Н.А. Некратовой на кафедре ботаники, физиологии растений и растительных ресурсов Томско-

го сельскохозяйственного института Новосибирского государственного аграрного университета (ТСХИ НГАУ), а также в лаборатории флоры и растительных ресурсов НИИ биологии и биофизики Томского государственного университета (ТГУ). Эксперименты по выращиванию маральего корня в 2005–2006 гг. проводили на коллекционном участке лекарственных растений ТСХИ (при экологическом отделе Центра дополнительного образования детей), а также на опытной плантации, созданной на полях в окрестностях с. Лучаново (на базе отдела земледелия Сибирского НИИ сельского хозяйства и торфа СО РАСХН).

Для успешной интродукции вида, а затем разработки технологии выращивания, необходимо изучение биологии вида в природных местообитаниях. Исследованиями биологических особенностей маральего корня занимались многие ученые [4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Изучение биологических особенностей маральего корня в культуре проводилось в разных регионах СНГ. Они проводились во Всероссийском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР, г. Москва), в СибНИИ кормов СО РАСХН (Новосибирская область), в Биологическом институте Республики Коми (г. Сыктывкар), в Сибирском ботаническом саду ТГУ (г. Томск), в Республике Беларусия и некоторых других регионах.

Агротехника возделывания маральего корня как кормовой культуры разработана в СибНИИ кормов СО РАСХН под руководством Б.А. Постникова. Им же создан первый сорт маральего корня «Тюгурюкский» [17].

Для определения возможностей возделывания маральего корня в условиях Томской области было проведено:

- сравнение физико-географических условий природных местообитаний маральего корня и культуры;
- изучение некоторых особенностей биологии этого вида на опытной плантации в условиях юга Томской области;
- анализ всех имеющихся и вновь полученных данных по физико-географическим характеристикам, биологическим особенностям вида и опыту выращивания.

Результаты исследований и их обсуждение. Наблюдения, проводимые в 2005–2006 гг. за развитием маральего корня на опытных плантациях, показали следующие результаты.

Фенология. Вегетация маральего корня начинается в конце первой декады мая и продолжается до установления снежного покрова. Продолжительность вегетационного периода составляет 150–168 дней.

По срокам цветения маралий корень относится к весенне-раннелетним цветущим растениям. Цветение маральего корня начинается в конце первой декады июня, массовое цветение наблюдается во второй декаде июня. Зрелые семянки маральего корня появляются во второй половине июля, массовое созревание – в первой половине августа.

Развитие побегов. Развитие вегетативных и генеративных побегов маральего корня зависит от возраста растения. Трехлетние особи по мощности развития побегов в 1,7–2,2 раза уступают четырехлетним (табл. 1). Суточный прирост генеративных побегов четырехлетних растений в 1,5 раза больше, чем у трехлетних. По линейным показателям развития (высоте, длине) вегетативные и генеративные побеги четырехлетних особей незначительно уступают или превосходят многолетние особи из природных популяций.

Таблица 1

Развитие генеративных и вегетативных побегов маральего корня в культуре и в природных популяциях

Показатель	Культура (юг Томской области)		Природные популяции (Кузнецкий Алатау)
	Трехлетние особи	Четырехлетние особи	Многолетние особи
Высота генеративного побега, см	75 (до 122)	126 (до 134)	125 (до 160)
Длина вегетативного побега, см	36–41 (до 48,5)	84 (до 87)	64 (до 85)
Масса вегетативного побега, г	6,4	–	4,5 (до 5,6)
Масса генеративного побега, г	–	29	17,1 (до 32)
Суточный прирост генеративного побега (до начала цветения), см	2,2	3,2	2,0

Примечание. Измерения проведены во время цветения; масса дана для воздушно-сухих побегов; коэффициент усушки надземной массы равен 6,0±0,5; значения показателей рассчитаны как средние из 3–10 измерений

Онтогенез. Онтогенез маральего корня в культуре включает те же возрастные состояния, что и в природных популяциях. Диагностические признаки возрастных состояний также не изменяются. Изучены некоторые морфолого-биологические показатели особей разных возрастных состояний (табл. 2). Отмечено увеличение скорости развития особей. В природных популяциях особи остаются ювенильными в течение первых двух лет, имматурными становятся на третий-четвертый год, виргинильными – на пятый-седьмой год, зацветают на восьмой год. На опытной плантации на второй год отмечено 43 % ювенильных особей, 24,5 – имматурных, 32,5 % – виргинильных. На этой же плантации на третий год из прегенеративных отмечены только виргинильные особи (54 %), остальные перешли в генеративное состояние (46 %). Скорость развития интродукционной популяции превышает развитие природных популяций в 2–3,5 раза.

Таблица 2

Морфолого-биологическая характеристика особей маральего корня разных возрастных состояний в культуре (юг Томской области)

Показатель	Морфолого-биологическая характеристика		
	Имматурные	Виргинильные	Генеративные
Количество вегетативных побегов	1	3.2/2-5	5.6/5-7
Количество листьев в розетке	3.6/1-5	6/3-8	3/2-6
Длина листа, см	21,6/10,5-36	41,5/32-48	36,6/19,5-48,5
Ширина листа, см	7,5/6-11	12,4/7-16	11,9/7-20
Количество генеративных побегов	–	–	1/1-2
Высота генеративных побегов, см	–	–	74,8/51-122

Примечание. В числителе указано среднее из 10 значений, в знаменателе – пределы значений.

Сырьевая продуктивность. В связи с возможностью комплексного использования маральего корня на лекарственное сырье (подземные органы) и как кормового растения (надземная масса) проведено изучение надземной и подземной массы особей, а также годичный прирост подземной массы в культуре у четырехлетних особей (табл. 3). Сравнение полученных данных с этими же показателями у многолетних растений в природных местообитаниях показало, что в культуре на юге Томской области надземная масса одного растения интродуцированной популяции превышает такую же в природной популяции в среднем в 1,2 раза. Эта же закономерность наблюдается при рассмотрении мощности развития генеративных побегов. Масса генеративного побега многолетних особей из природных популяций в среднем составляет около – 17 г, в культуре же у четырехлетних особей – 29 г. Масса генеративного побега интродуцированной популяции превышает такую же в природных популяциях в 1,7 раза.

По подземной массе одного растения природные популяции маральего корня в 2,2 раза превышают интродуцированные популяции (табл. 3). Однако годичный прирост подземных органов в культуре намного больше (в 4,7 раза), чем в природе. Превышение природной популяции маральего корня по подземной массе связано с длительным развитием там растений (средний возраст особей около 32 лет) [4].

Таблица 3

Сырьевая продуктивность маральего корня в природных местообитаниях (Кузнецкий Алатау) и в культуре (юг Томской области)

Показатель	В природных местообитаниях (многолетние особи)	В культуре (четерехлетние особи)
Надземная масса особи, г	174	203
Подземная масса особи, г	559	244
Годичный прирост подземной массы, г	17	80

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлена возможность успешного возделывания маральего корня в условиях юга Томской области. В культуре наибольшее развитие побегов отмечено у четырехлетних особей маральего корня. В это время генеративные побеги значительно превосходят такие же в трехлетнем возрасте и не только не уступают, а даже превосходят природные популяции. Кроме того, надземная масса четырехлетних растений в культуре в 1,2 раза превосходит надземную массу многолетних дикорастущих растений. Скорость же накопления подземной массы в культуре в 4,7 раза превосходит такую же в природных популяциях. Изучение биологических особенностей маральего корня в культуре и опыт его выращивания на плантации позволит в дальнейшем дополнить данные по агротехнике этого вида с целью увеличения урожайности плантаций.

Литература

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1983. – 340 с.
2. Растения для нас / *К.Ф. Блинова, В.В. Вандышев, М.Н. Комаров* [и др.]; под ред. *Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой*. – СПб., 1996. – 653 с.
3. *Сыров В.К., Куркумов А.Г.* О тонизирующих свойствах экдистерона, выделенного из левзеи сафлоровидной // Докл. АН УзССР. – 1977. – № 12. – С. 27–30.
4. *Некратова Н.А., Некратов Н.Ф.* Лекарственные растения Алтае-Саянской горной области. Ресурсы, экология, ценокомплексы, популяционная биология, рациональное использование. – Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – 228 с.
5. *Соколов В.С.* Маралий корень *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin в культуре на севере // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова. – 1955. – Вып. 4. – С. 267–272.
6. Лекарственные растения Кузнецкого Алатау. Ресурсы и биология / *Н.А. Некратова* [и др.]. – Томск, 1991. – 268 с.
7. *Постников Б.А.* Маралий корень и основы введения его в культуру. – Новосибирск, 1995. – 276 с.
8. Лекарственные растения СССР / под ред. *А.Ф. Гаммерлан, И.Д. Юркевича*. – Минск, 1967. – 385 с.
9. *Кшникаткина А.К., Гущина В.А., Зуева Е.А.* Левзея сафлоровидная или маралий корень // Пчеловодство. – 2006. – № 8. – С. 22–23.
10. http://www.beekeeping.newhost.ru.
11. *Сосков Ю.Д.* Некоторые биологические особенности *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin (маральего корня) // Бот. журн. – 1959. – Т. 44. – № 4. – С. 507–513.
12. *Постников Б.А.* Маралий корень в горах Алтая и его биология // Новые кормово-силостные растения. – Минск, 1965. – С. 108–113.
13. *Постников Б.А.* Некоторые данные о химическом составе маральего корня (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin) // Эколого-морфологические и биохимические особенности полезных растений дикорастущей флоры Сибири. – Новосибирск, 1970. – С 249–254.
14. *Ревякина Н.В.* К изучению биологических особенностей и запасов золотого корня и маральего корня в Центральном Алтае // Изв. СО АН СССР. – 1973. – Вып. 2. – С. 58–64.
15. *Сахарова Н.А.* Биологические основы рационального использования важнейших лекарственных растений Кузнецкого Алатау // Раст. ресурсы. – 1981. – Т. 17. – Вып. 2. – С. 165–175.
16. *Положий А.В., Некратова Н.А.* Рапонтикум сафлоровидный // Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. – Новосибирск, 1986. – С. 198–226.
17. *Постников Б.А.* Маралий корень (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin) культура универсального использования [Электронный ресурс] // http://chem.kstu.ru/butlerov.

УДК 582.893 + 581.9

Н.В. Степанов

НОВЫЙ ВИД ДЯГИЛЯ (ARCHANGELICA – APIACEAE) ИЗ ЗАПАДНОГО САЯНА

В статье приведены данные о новом виде дягиля (Archangelica sajanensis Stepanov) из Западного Саяна. Рассмотрены его распространение, экология, диагностические особенности.

***Ключевые слова**: Archangelica, Apiaceae, природный парк «Ергаки», Западный Саян, субальпийское высокотравье.*

N.V. Stepanov

THE NEW SPECIES OF ARCHANGELICA (ARCHANGELICA – APIACEAE) FROM THE WESTERN SAYAN MOUNTAINS

The data on the new species of Archangelica (Archangelica sajanensis Stepanov) from the West Sayan Mountains are presented in the article. Its distribution, ecology, and diagnostic peculiarities are considered.

Key words: Archangelica, Apiaceae, natural park "Ergaki", West Sayan Mountains, subalpine tall herbage.

Введение. *Archangelica decurrens Ledeb.* – дягиль низбегающий – ценное лекарственное, кормовое и медоносное растение, содержит большое количество эфирных масел, а также терпеноиды, кумарины, стероиды и другие биологически активные вещества, может использоваться в качестве пищевого [1]. Вид имеет сибирский ареал и широко представлен по всему региону в пойменных, луговых, лесных сообществах, проникает в высокогорья [2–6]. На северо-западном участке ареала проникает в Восточную Европу, на южном – в Среднюю и Центральную Азию [2, 7]. Впервые описан из Казахстанского Алтая в 1829 г. К.Ф. Ледебуром [8]: «Hab. ubique ad rivulorum margines. Ad fluvium Kutschum. 06.1826. C.A. Meyer. 214» [9–10]. Несмотря на широкое распространение, дягиль в Сибири достаточно однороден по своим анатомо-морфологическим особенностям и лишь в высокогорьях и среднегорьях Западного Саяна нами были обнаружены популяции, которые существенно отличались по комплексу признаков от «стандарта». Более подробное исследование саянских растений показало их специфичность и обособленность от дягиля низбегающего, широко представленного в низкогорной полосе Западного и Восточного Саяна.

Цель исследований. Охарактеризовать специфику описываемого вида из рода *Archangelica* на территории Западного Саяна, а также его анатомо-морфологические, экологические и географические особенности.

Задачи исследований. Изучение распространения представителей рода *Archangelica* на основе данных гербариев и в естественной природной среде; изучение анатомической структуры плодов (мерикарпиев) и морфологических особенностей растений.

Методы и результаты исследований. До настоящего времени считалось, что вид *Archangelica decurrens* достаточно однороден по своим признакам, хотя некоторые несоответствия в диагнозах различных авторов всё же имели место. Так, В.М. Виноградова [7] считает размеры плодов у *Archangelica decurrens* в 5–6 мм длиной диагностическим признаком, отличающим его от близкого вида *Archangelica officinalis* с плодами 6–8 мм длиной. Эти же данные были ранее отмечены во «Флоре Западной Сибири» [11] и Б.К. Шишкиным во «Флоре СССР» [12]. В то же время М.Г. Пименов и Т.А. Остроумова [10] для *Archangelica decurrens* приводят размеры плодов в длину 5–10 мм, а для *Archangelica officinalis* – 6–9 мм, оставляя единственным надежным отличительным признаком у видов степень (факт) низбегания листовой пластинки конечного сегмента (листочка) на черешок. Надежность разделения видов подкрепляется спецификой их ареалов (в Сибири распространен *A. decurrens;* в Европе – *A. officinalis*), но в небольшой зоне перекрытия ареалов (Северный Урал – Восточная Европа) встречаются растения, определение которых бывает проблематичным [10]. Первоначально нами также было обращено внимание на различную степень сбегания листовой пластинки на черешок у саянских растений. Позднее у высокогорных дягилей были отмечены и другие особенности, позволившие считать их особой расой, отличающейся от вида *A. decurrens.*

Еще одна проблема, осложняющая изучение дягиля на всём протяжении его ареала – относительно плохая представленность в гербариях полноценно собранных образцов: «обычные» растения, тем более крупных размеров, собираются коллекторами весьма неохотно, а если и собираются, то только отдельные их части, как правило, не имеющие важных диагностически значимых признаков: боковые недоразвитые соцветия, фрагменты листа и т.д. Формально видно, что это представитель рода *Archangelica*, но видовую принадлежность в строгом смысле установить нельзя. Конечно, до недавнего времени этого было и не нужно делать, так как считалось, что в Сибири встречается единственный вид рода. В то же время для достоверной идентификации необходимы и листья, и развитые соцветия (лучше главный зонтик), и зрелые плоды [13–14]. По нашим наблюдениям, прикорневой лист дягиля в Саянах может превышать 2 м в длину, а площадь листовой пластин-

ки быть около 1 м^2. И коллектору часто приходится выбирать: или собрать гербарий видов изучаемого участка, или собрать один полноценный образец дягиля.

Представители семейства зонтичных часто могут быть внешне очень похожи, поэтому общее сходство саянских растений с дягилем низбегающим – единственным видом, известным в Сибири, «оправдывало» в глазах коллекторов те скудные образцы, которые брались в гербарий. Мы также не уделяли должного внимания этим растениям, избегая собирать «широко распространенные», «тривиальные» виды, к тому же неудобные для гербаризации. При этом растения в разных фазах развития нам приходилось постоянно наблюдать *in vivo* и было обращено внимание, что низкогорные и высокогорные растения весьма различаются внешним видом. Более детальное изучение особенностей растения выявило их различие по многим диагностически значимым признакам: характеру сбегания листовой пластинки, соцветиям, оберточкам, цветкам и плодам [13]. На первых порах было сложно решить, какой дягиль является типичным – высокогорный и низкогорный. Знакомство с диагнозами вида *A. decurrens* [2, 7, 8, 10, 11, 12] позволило решить эту задачу в пользу низкогорных – более широко распространенных в Красноярском крае растений. Таким образом, высокогорные и среднегорные растения из Западного Саяна мы относим к особому виду, описание которого приводится ниже (рис. 1).

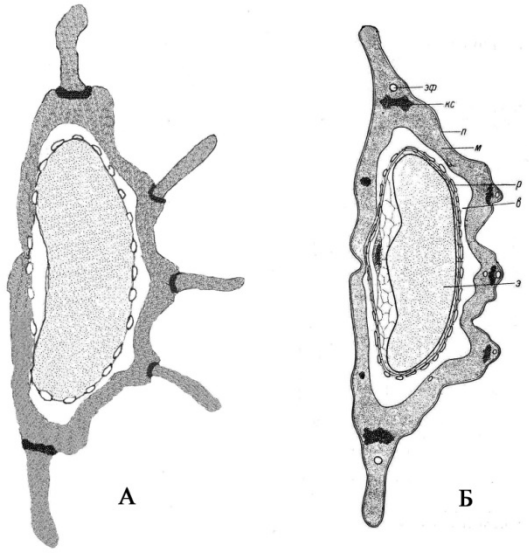


Рис. 1. Схема строения плодов (поперечный срез через мерикарпий) у видов: Archangelica sajanensis (А) и Archangelica decurrens (Б) (по [13]). Условные обозначения: э – эндосперм; в – воздухоносная полость; р – параэндокарпные эфиромасличные каналы; м – мезокарп; п – эпидермис; кс – ксилема проводящего пучка; эф – реберный эфиромасличный канал

Archangelica sajanensis Stepanov sp. nov. (fig. 1–3). Stem powerful, 1,5–3 m tall, 5–10 cm in diameter at the base . Basal leaves are large, up to 1,5 m long, 1 m wide. Petioles sectional circular and hollow, up to 4 cm in diameter. Leaf blade triangular, three-four ternate-pinnated, leaf segments of last order are 10–17 cm long, 5–10 cm wide, oval, serrate-toothed, lobed in the lower half, weakly escaping on petiole, terminal segment is 10–5 cm long, 8–10 cm wide. Umbels spherical, main umbel to 30 cm in diameter, with 55–100 rays to 15 cm long. Umbellules spherical, up to 4 cm diam. Bracteoles linear or linear-subulate rigidly pubescent, herbaceous. Petals green, long-acuminate, not sinuate at the top, with the beginning of flowering are deciduous. Stylopodium broadly conical to fla. Mericarps oval 4–11 mm long, 3–6 mm wide; dorsal ribs (in all 3) and lateral ribs are almost identical, in adult mericarpium are thin broadly winged.

New species from closely related taxa *A. decurrens* and *A. officinalis* is different umbrellas rays (55–100, not 10–50), widely winged dorsal ribs mericarpium, petals quickly deciduous without notch, broadly conical stylopodium.

Holotype: Krasnoyarsk Territory, Yermakovskiy district, the «Ergaki» natural park, Nizhnya Buyba river valley, waterside subalpine meadow. 15.08.2013. N.V. Stepanov (KRSU); isotypes – NS, LE.

Paratypes: Krasnoyarsk Territory, Yermakovskiy district, the «Ergaki» natural park, Tushkanchik river, subalpine open forest. 15.08.2013.N.V. Stepanov (KRSU); Krasnoyarsk Territory, Karatuzskiy district, Taigish river, locus «Sibiryachka», waterside community. 04.07.2013. N.V. Stepanov (KRSU); Krasnoyarsk Territory, Yermakovskiy district, the «Ergaki» natural park, neighborhood of Chernoye lake, subalpine meadow. 24.08.2013. N.V. Stepanov (KRSU).

Archangelica sajanensis Stepanov sp. nov. – ***Дягиль саянский*** (рис. 2). Стебель мощный, 1,5–3 м высотой, 5–10 см в диаметре при основании. Листья крупные, прикорневые до 1,5 м длиной, 1 м шириной. Черешки в сечении округлые, полые, до 4 см в диаметре. Листовые пластинки треугольные, трижды-четырежды тройчато-перистые; сегменты 10–17 см длиной, 5–10 см шириной, овальные, по краю пильчато-зубчатые, в нижней половине лопастные, сбегание на черешок слабовыраженное; терминальный сегмент лопастной, 10–15 см длиной, 8–10 см шириной. Зонтики сферические, центральный до 30 см в диаметре, с 55–100 лучами до 15 см длиной. Зонтички шаровидные, до 4 см в диаметре, оберточки, линейные или линейно-шиловидные, жестко опушенные, травянистые. Лепестки зеленые, длинно-заостренные, не выемчатые на верхушке, а начале расцветания опадающие. Подстолбия широко-конические до плоских. Мерикарпии овальные 4–11 мм длиной, 3–6 мм шириной; спинные ребра (в количестве 3) и боковые почти одинаковые, у зрелых мерикарпиев широко окрыленные.

Голотип: Красноярский край, Ермаковский район, природный парк «Ергаки», долина р. Нижняя Буйба, берег ключа, субальпийский луг. 15.08.2013 г. Н.В. Степанов (KRSU); изотипы – NS, LE.

Паратипы: Красноярский край, Ермаковский район, природный парк «Ергаки», р. Тушканчик, субальпийское редколесье. 15.08.2013. Н.В. Степанов (KRSU); Красноярский край, Каратузский район, р. Тайгиш, урочище «Сибирячка», прирусловое сообщество. 04.07.2013. Н.В. Степанов (KRSU); Красноярский край, Ермаковский район, природный парк «Ергаки», Черное озеро, субальпийский луг. 24.08.2013. Н.В. Степанов (KRSU).

Родство. От близких видов *A. decurrens* и *A. officinalis* отличается многочисленными лучами зонтиков (55–100, не 10–50), широко окрыленными спинными ребрами мерикарпиев, лепестками быстроопадающими без выемки, широко-коническими подстолбиями.

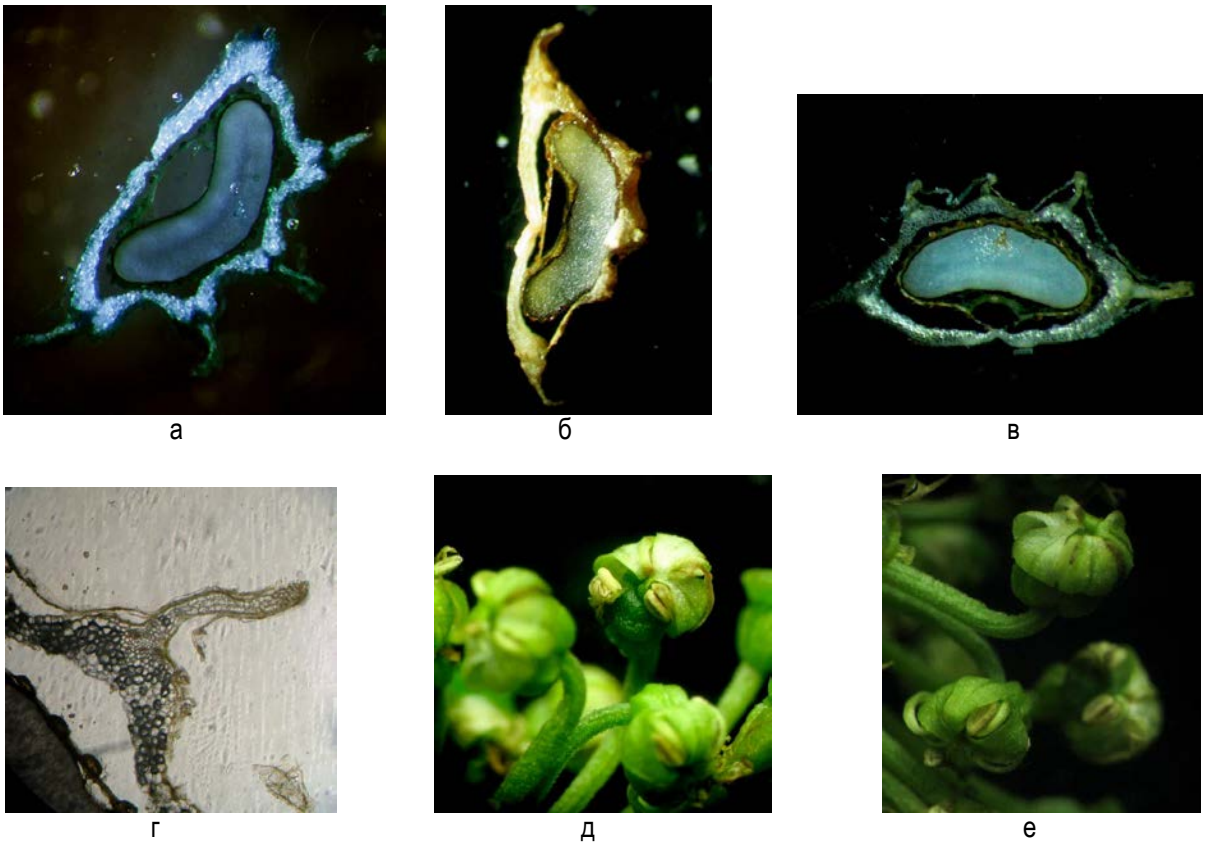


Рис. 2. Особенности анатомического и морфологического строения дягилей: а – поперечный срез зрелого мерикарпия Archangelica sajanensis (Черное озеро – парк «Ергаки»); б – поперечный срез зрелого мерикарпия и Archangelica decurrens (р. Лапетина – заповедник «Столбы»); в – поперечный срез незрелого мерикарпия Archangelica sajanensis с отслаивающимся эпидермисом (р. Нижняя Буйба – «Ергаки»); г – анатомическое строение зрелого мерикарпия Archangelica sajanensis в зоне спинного ребра (Черное озеро – парк «Ергаки»); д – частично распустившийся цветок Archangelica sajanensis с обнаженным подстолбием (р. Нижняя Буйба – «Ергаки»); е – распускающиеся цветки Archangelica sajanensis (р. Нижняя Буйба – «Ергаки»)

а б в

г д е

Рис. 3. Особенности строения дягиля саянского: а – отцветший цветок (р. Нижняя Буйба – «Ергаки»); б – часть зонтичка с оберточками (р. Тайгиш – Каратузский район); в – нижний лист (р. Тайгиш – Каратузский район); г – соцветие с опылителями (Цирковое озеро – парк «Ергаки»); д – часть соцветия с цветками разных стадий цветения (р. Тайгиш – Каратузский район); е – зонтик с незрелыми плодами (хребет Кулумыс – «Ергаки»)

Заключение. В Саянах встречаются два представителя рода *Archangelica*: *A. decurrens* и *A. sajanensis,* которые устойчиво отличаются рядом анатомо-морфологических признаков, экологией и ценотической приуроченностью. *A. sajanensis* тяготеет к наиболее гумидным высокогорным районам, где встречается в прирусловых местообитаниях и на субальпийских высокотравных лугах. *A. decurrens* – приурочен к низкогорным местообитаниям – долинам рек и ручьев, заболоченным эутрофным участкам.

Литература

1. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Rutaceae – Elaegnaceae*. – Л.: Наука, 1988. – 357 с.
2. *Пименов М.Г*. Семейство *Apiaceae*, или *Umbelliferae* – Сельдереевые, или Зонтичные // Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1996. – Т. 10. – С. 123–194.
3. *Черепнин Л.М.* Флора южной части Красноярского края // Ученые записки Краснояр. гос. пед. ин-та. – Красноярск, 1963. – Т. 24. – Вып. 4. – С. 3–325.
4. *Красноборов И.М.* Семейство *Apiaceae* Зонтичные // Флора Красноярского края. – Томск: Изд-во ТГУ, 1977. – Вып. 7/8. – С. 37–64.
5. *Красноборов И.М.* Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 379 с.
6. *Малышев Л.И.* Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.; Л.: Наука, 1965. – 368 с.
7. *Виноградова В.М.* Сем. 119. *Apiaceae* Lindl. // Флора Восточной Европы. – М.; СПб., 2004. – Т. 11. – С. 315–437.
8. *Ledebour C.F.* Flora altaica. – Berolini, 1829. – T. 1. – 440 p.

9. *Виноградова В.М.* Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* Сибири и Северо-Восточного Казахстана, хранящиеся в гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE). *Aegopodium – Stenocoelium* // Ботан. журн. – 2005. – Т. 90. – № 6. – С. 957–967.
10. *Пименов М.Г., Остроумова Т.А.* Зонтичные (*Umbelliferae*) России. – М., 2012. – 477 с.
11. *Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири. – Томск, 1935. – Вып. 8. – С. 1819–2087.
12. *Шишкиным Б.К. Umbelliferae* // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 17. – С. 1–359.
13 *Денисова Г.А.* Развитие плода у *Archangelica decurrens* Ledeb. // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46. – № 12. – С. 1756–1765.
14. *Тюрина Е.В., Гуськова И.Н., Валуцкая А.Г.* Зонтичные Южной Сибири как материал для интродукции. – Новосибирск: Наука, 1976. – 232 с.

УДК 582. 929.4

П.С. Егорова

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ТИМЬЯНА СИБИРСКОГО (*THYMUS SIBIRICUS* (SERG.) KLOKOV ET SHOST.) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Автором статьи в природных ценопопуляциях и в культуре изучены морфологические особенности систем побегов Thymus sibiricus (Serg.) Klokovet Shost. в онтогенезе. Описаны диагностические признаки онтогенетических состояний.

***Ключевые слова**: онтогенез, онтогенетические состояния, скелетные оси, переходные побеги, годичные побеги.*

P.S. Egorova

THE PECULIARITIES OF SIBERIAN THYME (*THYMUS SIBIRICUS* (SERG.) KLOKOV ET SHOST.) ONTOGENESIS IN THE CENTRAL YAKUTIA

The morphological peculiarities of the Thymus sibiricus (Serg.) Klokov et Shost. shoot systems in ontogenesisare studied by the author of the article in the natural cenopopulations and culture.The diagnostic characteristics of the ontogenetic states are described.

Key words: ontogenesis, ontogenetic states, skeletal axes, transitional shoots, annual shoots.

Введение. *Thymus serpyllum* L. s. l. – перспективное лекарственное, эфиромасличное декоративное растение. Трава тимьяна заготавливается в качестве лекарственного сырья, используется в народной медицине, ветеринарии, в пищевой и парфюмерной промышленности. В траве тимьяна из центральных районов Якутии в период цветения содержание эфирных масел достигает высоких показателей – 0,62–1,0 %. Кроме них, в траве содержатся сапонины, флавоноиды, кумарины, следы танидов и др. [1].

Изучение ресурсов лекарственных растений в Якутии проводились А.А. Макаровым и его учениками в 70-е годы прошлого столетия [1]. Им *T. serpyllum* причислен к группе растений с широким ареалом и большими биологическими запасами в пределах республики.

В последние годы под воздействием хозяйственной деятельности происходит все большая деградация и исчезновение естественных зарослей. Пригодные к эксплуатации места произрастания удалены от населенных пунктов, что создает трудности при заготовке сырья. Исходя из этого, программу практического освоения природных ресурсов *T. serpyllum* в Якутии необходимо дополнить изучением биологии видов в культуре.

Цель исследований. Изучение онтогенеза семенных особей *Thymus sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost. в природных ценопопуляциях и в условиях культивирования в Якутском ботаническом саду.

Объекты и методы исследований. В природных условиях материал исследований собран на территории природного парка «Ленские столбы». Здесь произрастают несколько видов из комплекса *Thymus serpyllum* L. s. l. [2]. Из них чаще встречается *T. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost., который входит в состав сооб-

ществ петрофитных степей на склонах коренного берега р. Лена и её притоков, галечников на низкой пойме рек. Растения из природных местообитаний были перенесены в Якутский ботанический сад и размножены.

При изучении онтогенеза вида основывались на периодизации онтогенеза, разработанной Т.А. Работновым [3]. Характеристика жизненной формы и ее изменений в ходе онтогенеза проводилась с использованием эколого-морфологической классификации И.Г. Серебрякова [4], методики описания биоморф М.Т. Мазуренко [5], классификации биоморф рода *Thymus* [6, 7], иллюстрированного словаря биоморфологии растений [8]. При описании соцветий придерживались классификации [9].

Результаты исследований и их обсуждение. *Латентный период*. Тимьяны имеют сухой дробный плод, распадающийся на четыре односемянные части. На основании, называемой гинобазисом, развиваются округлые эремы (семена) [6]. Семена имеют высокую всхожесть и могут прорастать сразу без периода покоя. В природе прорастание семян зависит от влажности почвы. На степных склонах в августе всходов не было, так как в это время здесь очень сухо, растительность почти полностью выгорает. В пойменных ценопопуляциях (ЦП) были отмечены немногочисленные всходы. Массовое появление всходов на склонах и пойме отмечается весной. В условиях культуры в середине августа и в начале весны возле отцветших растений образуется обильный самосев.

Прегенеративный период. Проростки представляют собой небольшие растения с ортотропным побегом высотой до 0,6±0,05 см. Семядоли округлые с сердцевидным основанием и с небольшой выемкой в верхней части с длинным черешком. Проростки имеют 2–3 пары настоящих листьев, длина главного корня в среднем составляет 4,5±0,24 см. При дальнейшем развитии у растений засыхают семядоли и они переходят в ювенильное состояние. *Ювенильные растения* имеют первичный вертикальный побег с 3–6 парами супротивно расположенных листьев. Листочки на базальной части побега меньше, междоузлия короче. Форма пластинки продолговато-эллиптическая. В культуре ювенильные растения развиты лучше, чем в природных условиях: высота побега достигает 1,6±0,29 см, число листьев до 3,1±0,35 шт., длина корня до 8,5±0,42 см. На корне развиваются боковые ответвления. В природных условиях в фазе первичного побега растения могут пребывать от 1–2 месяцев до середины второго года вегетации. В культуре этот период длится около 30–35 дней.

В дальнейшем сначала из пазух семядолей и первых листьев начинают развиваться боковые побеги – растения переходят в *имматурное состояние*. Формируется первичный куст. Сначала он растет вертикально, затем полегает, но не укореняется. Более сильные особи весеннего подроста в природных ЦП переходят в имматурное состояние в первый год жизни. Эти растения имеют первичные ортотропные побеги высотой в среднем 3,5±0,31 см, число пар листьев 5,5±0,31 шт. Боковые побеги развиваются из пазух всех листьев. Корневая система имеет длину 6,8±0,48 см, развиты боковые корни. В культуре растения крупнее, у наиболее сильных особей побеги n+1 порядка начинают ветвиться. Главный корень достигает длины 15,7±0,67 см и толщины 0,14±0,008 см.

В природных ЦП на склонах летне-осенняя засуха может привести к задержке развития особей в имматурном состоянии. Были обнаружены перезимовавшие растения с отмершей верхушкой первичного побега (его сухой остаток сохраняется). Поэтому продолжительность имматурного периода колеблется в природе от 3 месяцев до 1–1,5 лет, в культуре составляет 20–25 дней.

Формирование системы полегающих, укореняющихся и одревесневающих скелетных осей является индикаторным признаком *виргинильного состояния*. У *T. sibiricus* в природных условиях первичная ось большей частью отмирает в имматурном состоянии, из-за этого основные скелетные оси формируются побегами n+1 порядка. В культуре главная ось входит в систему основных скелетных осей. Корневая система смешанная, состоит из главного и придаточных корней. Данную жизненную форму относят к шпалерным кустарничкам или стланичкам [6, 7].

В культуре весенние сеянцы вступают в виргинильное состояние в августе, а растения осенней генерации – на второй год жизни. Развитие сеянцев происходит высокими темпами. В начале этапа небольшое растение состоит из главной оси и 11,25±0,13 шт. скелетных осей n+1 порядка длиной 6–7 см. В благоприятных условиях оси быстро развиваются, в конце этапа их базальная одревесневшая часть имеет длину 9,4±0,22 см, а растущий зеленый прирост 13,5±0,52 см. Оси обильно укореняются и несут побеги трех типов: на базальной части развиваются вегетативные оси, переходные генеративные оси, а на растущем конце ортотропные вегетативные побеги. Куст разрастается до 20–28 см. Продолжительность виргинильного состояния в культуре составляет 45–50 дней.

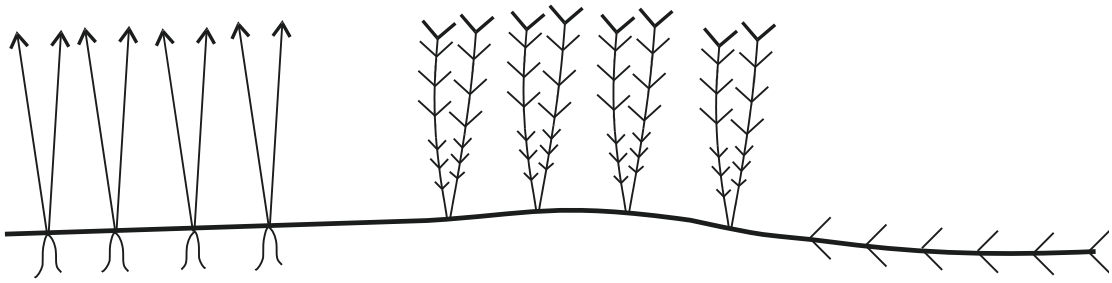
В природных ЦП виргинильное состояние отмечается у растений второго или третьего года жизни. Многолетняя основа куста слагается из скелетных осей n+1 порядка числом 4,1±0,32, они полегают, одре-

весневают и укореняются. Длина осей небольшая, 7,2±0,23 см. Они несут по 6–7 вегетативных побегов высотой 3,0–3,5 см. Главный корень имеет длину 16,0±0,48 см.

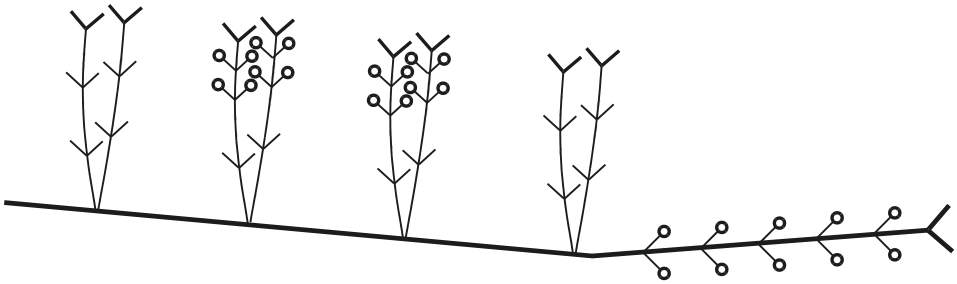
Генеративный период. Молодое генеративное состояние. В начале цветения в культуре скелетные оси n+1 порядка несут 7,5±0,52 шт. вегетативных осей n+2 порядка, 5,0±0,34 шт. переходных цветущих осей и 7,5±0,2 пар вегетативных побегов. Годичные генеративные побеги формируются на переходных осях и отличаются отсутствием базальных укороченных междоузлий с мелкими листьями, так как развиваются силлептически, т.е. без периода покоя (рис. 1). Крупные побеги n+2 порядка разветвляются, в своем строении повторяют материнские побеги, расположенные на них переходные побеги n+3 порядка зацветают. Основные скелетные оси остаются вегетативными.

В культуре у сеянцев осенней генерации наблюдаются две волны цветения: первая в начале первой декады июля, вторая – в начале сентября. В первый период зацветают развитые годичные побеги и верхушки переходных побегов. Соцветие представляет собой открытый тирс, состоящий из супротивно расположенных и сильно сближенных дихазиев [9]. Высота соцветия небольшая, 2,5±0,65 см, число метамеров составляет 5,5±0,13 шт. Терминальные соцветия переходных побегов значительно крупнее соцветий годичных побегов, их высота составляет 5,9±0,22 см, число метамеров до 9,1±0,32 шт. (рис. 2).

Оставшиеся вегетативными в первый период цветения годичные побеги в дальнейшем формируют бутоны и зацветают в начале сентября. Вторая волна цветения продолжается до конца сентября. Все отцветшие годичные побеги отмирают. Концы отцветших переходных побегов иногда продолжают моноподиальный вегетативный рост. Листья этих побегов по размерам не отличаются, в их пазухах формируются новые боковые побеги.



а



б

Рис. 1. Схема строения скелетных осей Thymus serpyllum:
а – укоренение скелетной оси (стрелками показаны удлиненные побеги следующих порядков);
б – переходные цветущие побеги

Цветение у растений, появившихся весной, наступает в начале сентября. Молодые генеративные растения продолжают интенсивно разрастаться. Диаметр куста в конце цветения достигает 40–45 см. Главный корень удлиняется до 24,63±0,3 см и утолщается до 0,42±0,07 мм. Прирост скелетных осей за летний сезон составляет 25–30 см. На втором году жизни интенсивное вегетативное разрастание приводит к ослаб-

лению и отмиранию главной оси у 50 % анализированных растений. На нижних узлах одревесневшей части скелетных осей начинается образование побегов дополнения.

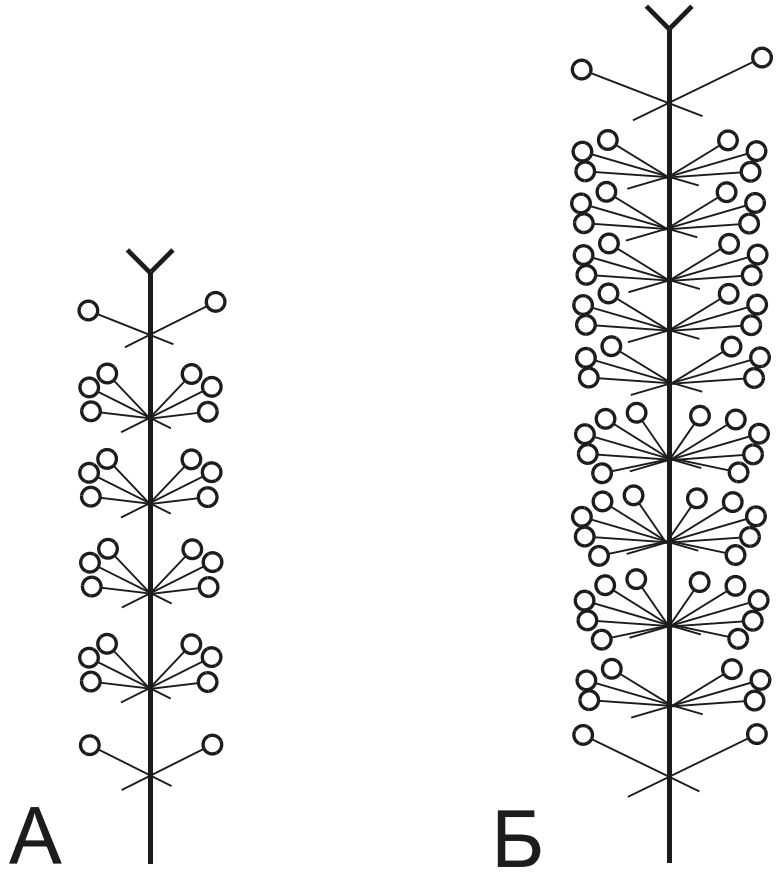


Рис. 2. Схема соцветий Thymus serpyllum: а – соцветия годичного генеративного побега; б – терминальное соцветие переходного побега

В природных ЦП молодое генеративное растение характеризуется следующими параметрами: число основных скелетных осей n+1 порядка – 4,6±0,19 шт., длина в среднем – 12,3±0,65 см. На базальной одревесневающей части осей развиваются 4,7±0,19 шт. осей n+2 порядка длиной 8,8±0,45 см. Переходных осей немного – 1,6±0,13 шт. На растущей верхней части осей развиваются 7–8 пар вегетативных побегов. Диаметр куртин составляет 12–18 см. Главный корень имеет длину 18,9±1,55 см, диаметр – 1,6±0,08 мм.

В культуре растения переходят в *средневозрастное генеративное состояние* на третьем году жизни. В этот период система скелетных осей имеет сложное строение. Продолжают нарастать скелетные оси n+1 порядка. Сформировавшиеся на них оси следующих порядков достигают в период цветения наибольшего развития. У осей n+2 порядка длина многолетней одревесневшей части составляет до 12,4±0,45 см, а растущей верхней части – 14,7±0,48 см. Развиваются скелетные оси n+3 и n+4 порядка. Строение многолетней основы куста усложняется развитием побегов дополнения из спящих почек на базальной части основных скелетных осей. Они накладываются сверху, создавая ярусное строение куста. Интенсивное разветвление ослабляет материнскую ось, в конце лета верхние неодревесневшие части осей n+1 порядка начинают отмирать. В культуре цикл развития скелетной оси сокращается до 2–3 лет, тогда как в природе оси могут развиваться в течение 5 лет [6].

Цветение продолжительное, основная часть куста цветет в третьей декаде июня – в июле, а отдельные части могут цвести до сентября. Все дициклические и безрозеточные побеги, развившиеся на приросте текущего сезона, цветут. Дициклические побеги отличаются наличием укороченных междоузлий на базальной части. В период цветения диаметр куста достигает от 60 до 90 см. Общая продолжительность средневозрастного генеративного состояния в культуре не превышает 2–3 года.

В средневозрастное генеративное состояние в природных ЦП растения вступают на 5–6-й год развития. К этому времени у составляющих многолетнюю основу куста осей n+1 порядка растущие концы отмирают. Разрастание куста вширь происходит за счет осей n+2 порядка. Длина этих осей достигает до 15,3±1,64 см,

моноподиальный рост сохраняется. Генеративные побеги развиваются на осях n+2 и n+3 порядков, их число на осях 2 порядка составляет 3,8±0,55 шт., а на осях 3 порядка 3,5±0,35 шт. Переходные побеги в числе 1–2 шт. развиваются на осях n+2 порядка. Куртины в пойменных и степных сообществах достигают в диаметре 25–35 см. Главный корень утолщается до 3–5 мм.

В *стареющем генеративном состоянии* при ежегодном отмирании побегов, переходных и скелетных осей в средней части куртины накапливаются остатки отмерших побегов. В разных частях куртины вегетируют несколько центров разрастания. Они представляют собой укорененные остатки скелетных осей, сохранивших связь с главным корнем, и несут до 3,6±0,23 шт. вегетативных и 1,3±0,11 шт. генеративных побегов. Растения в культуре и природе отличаются размерами куртин. В культуре они достигают в диаметре 100–120 см. Главный корень диаметром до 3,5 см обильно разветвляется. В природе куртины значительно меньше, 30–40 см в диаметре. В условиях культуры растения в данном онтогенетическом состоянии могут находиться в течение 3–4 лет.

Постгенеративный период. У особей *субсенильного онтогенетического состояния* большая часть куста отмирает. Сохраняются только один или два остатка вегетирующих скелетных осей. Они несут всего по 2–3 годичных побега. В конце сезона растения отмирают. Продолжительность онтогенеза семенных особей *T. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost. в культуре составляет 8–9 лет.

Заключение. Для *T. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost. характерна жизненная форма полуподвижного шпалерного кустарничка или стланичка. Многолетняя система основных скелетных осей растений формируется в виргинильном состоянии. Развивается сложная структура, состоящая из скелетных осей, переходных цветущих осей, годичных вегетативных побегов. Корневая система смешанная, образована главным и придаточными корнями.

Цикл развития скелетных осей в культуре не превышает 2–3 лет. Обильное ветвление и разрастание осей следующего порядка приводит к отмиранию верхней растущей части осей. Продолжительность онтогенеза в культуре составляет 8–9 лет.

Литература

1. *Макаров А.А.* Биологически активные вещества в растениях Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. – 156 с.
2. *Егорова П.С.* К изучению экологии ценопопуляций тимьяна ползучего (*Thymus serpillum* L. s. l.) на территории природного парка «Ленские столбы» // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 10. – С. 118–120.
3. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. – М., 1976. – 181 с.
4. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных). – М.: Высш. шк., 1962. – 377 с.
5. *Мазуренко М.Т.* Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. – М.: Наука, 1986. – 208 с.
6. *Гогина Е.Е.* Изменчивость и формообразование в роде Тимьян. – М., 1990. – 208 с.
7. *Колегова Т.Б.* Морфогенез видов рода *Thymus* L. и структура их ценопопуляций в Хакасии: дис. … канд. биол. наук. – Абакан, 2010. – 250 с.
8. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь /*П.Ю. Жмылев, Ю.Е. Алексеев, Е.А. Карпухина* [и др.]. – М., 2002. – 240 с.
9. *Кузнецова Т.В., Пряхина Н.И., Яковлев Г.П.* Соцветия. Морфологическая классификация. – СПб., 1992. – 127 с.

УДК 633.883:58.006(571.56)

Н.С. Данилова, В.В. Семенова, Д.Н. Андросова

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

В статье приведены результаты научных исследований по изучению лекарственных растений на территории Якутского ботанического сада. В частности, авторами статьи рассматриваются 38 видов растений, применяемых при лечении болезней желудочно-кишечного тракта.

***Ключевые слова**: лекарственные растения, желудочно-кишечный тракт, Чучур-Муран, Центральная Якутия.*

N.S. Danilova, V.V. Semenova, D.N. Androsova

MEDICINAL PLANTS ON THE TERRITORY OF YAKUTSK BOTANICAL GARDEN USED IN THE TREATMENT OF GASTROINTESTINAL TRACTDISEASES

The scientific research results on the medicinal plants in the territory of the Yakutsk botanical garden are presented in the article. 38 plantspecies used in the treatment of thegastrointestinal tractdiseases are considered by the authors of the articlein particular.

Key words: medicinal plants, gastrointestinal tract, Chuchur-Muran, Central Yakutia.

Введение. В последние десятилетия возросло число людей, страдающих болезнями желудочно-кишечного тракта. Между тем флора Якутии располагает богатым арсеналом лекарственных трав, применяемых при этих заболеваниях. Однако природные растительные ресурсы ограничены, потребность в лекарственном растительном сырье только в отдельных случаях можно удовлетворить за счет сбора дикорастущих растений. Нерегламентируемый сбор сырья в природе неминуемо приводит к истощению популяций, поэтому необходимы изучение ареалов, учет ресурсных и биологических возможностей вида и разработка на этой основе практических рекомендаций по использованию и охране. Альтернативой сбору растений в природных местообитаниях является интродукция растений. Плантационное выращивание лекарственных растений является ресурсосберегающим способом их использования. Изучение биологии развития и разработка агротехники растений в условиях культуры сокращает путь от сбора до эксплуатации сырья и расширяет возможность получения в больших объемах ценных лекарственных растений, которые не имеют или имеют небольшой природный запас сырья.

Объекты и методы исследований. Научные исследования проводились на природной территории и в коллекционном питомнике Якутского ботанического сада (ЯБС), который расположен в 7 км западнее г. Якутска, в местности Чучур-Муран, получившей название от наиболее высокой точки коренного берега р. Лены, краевого останца древнеаллювиальной террасы. Территория ботанического сада занимает большую площадь (113 га на второй надпойменной террасе долины р. Лена и 384 га на Приленском плато), на которой представлено почти все разнообразие растительного покрова Центральной Якутии.

Объектом исследований служили лекарственные растения, применяемые при лечении болезней желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). При составлении списка растений мы руководствовались работами А.А. Макарова [1], В.В. Телятьева [2]. Описания исследованных растительных сообществ были выполнены согласно общепринятым геоботаническим методам [3]. Интродукционные возможности растений определяли по предложенной нами шкале [4].

Результаты исследований и их обсуждение. На природной территории ЯБС отмечено 38 видов лекарственных растений, применяемых при лечении болезней желудочно-кишечного тракта. Из них в культуре прошли испытание 29 видов.

В ***лесных сообществах*** произрастают:

- *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. С лекарственной целью используют его цветочные корзинки, которые обладают сильным желчегонным свойством [5]. Произрастает в травянистом ярусе сухого соснового леса на склоне коренного берега. В коллекции с 1988 г. В культуре цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Astragalus propinquus* Schischkin. Корни и траву растения используют как легкое вяжущее средство при гастроэнтеритах [2]. Растет в зарослях кустарников, в березовом лесу на долинной части Якутского ботанического сада. Растения из природных сообществ территории ЯБС в коллекции не представлены;

- *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. Отвар плодов растения в народной медицине применяют при расстройствах желудочно-кишечного тракта, при кровавых поносах [2]. Растет в кустарниковом ярусе сосновых лесов. В культуре с 1956 г. Высокоустойчивый вид. Образует самосев [6];

- *Fragaria orientalis* Losinsk. Свежие плоды растения применяют при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки [1]. Компонент травянистого яруса лесных сообществ на Приленском плато. Растения из природных сообществ территории ЯБС в коллекции не представлены;

- *Gentianopsis barbata* (Froel.) Ma. Водный настой травы применяется в народной медицине в качестве средства, возбуждающего аппетит и улучшающего пищеварение, при расстройствах желудочно-кишечного тракта, особенно при детских поносах [2]. Растет в смешанных и лиственничных лесах на Приленском плато. В культуре неустойчив, выпадает из коллекции в первый год испытания;

- *Ledum palustre* L. В медицине растение применяют при энтероколитах [1]. Растет по распадкам, во влажных лиственничных лесах Приленского плато. В культуре не испытывался;

- *Pyrola asarifolia* Michaux. Листья растения применяют в народной медицине как обезболивающее средство при болях в желудке [2]. Вид входит в состав травянистого яруса смешанных и лиственничных лесов на Приленском плато. Растения показали низкую интродукционную устойчивость, выпадают из состава коллекции в первые годы выращивания;

- *Rosa acicularis* Lindl. Плоды растения применяют как желчегонное средство при заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей [1]. Растет в кустарниковом ярусе сосновых лесов. Испытывается в условиях культуры с 1960 г. Размножается корневыми порослями и образует самосев [6]. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Rubus arcticus* L. Ягоды растения употребляют при поносах, колитах и гастрите [2]. Входит в состав травянистого яруса смешанных лесов на Приленском плато. В коллекции с 1968 г. Цветет, не плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Устойчивый вид в культуре;

- *R. saxatilis* L. В народной медицине в виде отвара из травы или листьев используют при болезнях ЖКТ [2]. Произрастает в смешанных лесах на Приленском плато. В коллекции с 1974 г. Цветет, не плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Устойчивый вид в культуре.

Наибольшее разнообразие лекарственных растений сосредоточено в ***луговых сообществах:***

- *Achillea millefolium* L. Применяется в виде настоев, отваров, экстрактов при язвенной болезни и гастрите. Входит в состав желудочных и аппетитных чаев [1]. Является компонентом луговых сообществ, распространенных на территории Якутского ботанического сада, растет в травянистом ярусе сосновых и смешанных лесов. В коллекции с 1966 г. В культуре цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Aster sibiricus* L. Соцветие растения в виде настоев используют при заболеваниях ЖКТ [2]. Произрастает в травянистом ярусе березового леса. В коллекции растения из природных сообществ ЯБС не испытывались;

- *Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub. В народной медицине настой из листьев применяется при заболеваниях ЖКТ. Отвар и настойку из травы и листьев применяют при нарушении обмена веществ, при язве желудка и двенадцатиперстной кишки [2]. Произрастает в сухих сосновых лесах. Цветет и плодоносит. В связи с активным вегетативным разрастанием в 1984 г. выведен из состава коллекции. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Heracleum dissectum* Ledeb. Водный настой из травы или корневищ в народной медицине применяют в качестве средства, возбуждающего аппетит и регулирующего пищеварение, при поносах различного происхождения [2]. Произрастает на разнотравных лугах в долинной части ЯБС. Цветет и плодоносит. Образует необильный самосев. Устойчивый вид в культуре;

- *Inula britannica* L. В народной медицине отвар травы применяют в качестве слабительного и регулирующего деятельность ЖКТ средства, иногда назначают при поносах [2]. Встречается на лугах, в травянистом ярусе березового леса в долинной части ЯБС. В коллекции с 1978 г. Цветет и плодоносит. Устойчивый вид в культуре;

- *Plantago media* L. Применяется при анацидных гастритах, острых колитах и язвенной болезни [1, 2]. Растет на разнотравно-злаковых лугах, на залежах в долинной части ЯБС. В коллекции с 1976 г. Цветет и плодоносит. Образует обильный самосев. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Potentilla anserina* L. В народной медицине применяется как вяжущее средство при дизентерии, поносах различного происхождения, болях в области живота. Выжатый сок наземных частей растения назначают при хронических запорах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, при холециститах [2]. Составляет основу травостоя в лапчатково-злаковых луговых сообществах, на солончаках. В коллекции с 1980 г. Цветет, не плодоносит. Активно вегетативно самовозобновляется. Устойчивый вид в культуре;

- *Sanguisorba officinalis.* Корневища и корни кровохлебки применяют в виде отвара и жидкого экстракта как вяжущее средство при желудочно-кишечных заболеваниях [1]. На территории Ботанического сада является компонентом луговых сообществ на долинной части. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Образует редкий самосев. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Tanacetum vulgare* L. Настой соцветий пижмы используют против круглых глистов и при некоторых кишечных заболеваниях. Установлены желчегонные и фитонцидные свойства пижмы, благодаря чему она дает положительные результаты при лечении лямблиоза, холецистита и гепатита. Сумма флавоноидов из соцветий под названием танацехол разрешена в качестве желчегонного средства [1]. Растет в составе остепненных и настоящих лугов в долинной части ЯБС. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит, Образует единичный самосев. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Thalictrum minus* L. В народной медицине в виде настоев и отваров травы применяют при заболеваниях органов пищеварения [2]. Входит в состав лапчатко-злакового сообщества на долинной части Якутского ботанического сада, а также растет под пологом лесов на Приленском плато. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Устойчивый вид в культуре;

- *Thalictrum simplex* L. В Сибири настой и отвар травы применяют в качестве слабительных в малых дозах, а в больших – при дизентерии и кровавом поносе [2]. Отмечен в травянистом ярусе сухих смешанных и сосновых лесов в долинной части и на Приленском плато. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Устойчивый вид в культуре;

- *Trifolium repens* L. Соцветия и траву растения используют в виде настоя или чая при желудочно-кишечных заболеваниях [2]. Растет на влажных лугах, на берегу оз. Ытык-Кель. В коллекции испытывался в 1969–1997 гг. Цветет, плодоносит слабо, проявляет активное вегетативное самовозобновление. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Valeriana alternifolia* Ledeb. Входит в цикл «лекарственных валериан», из корней и корневищ делают настои, отвары, настойки и экстракты. Препараты обладают спазмолитическим и желчегонным свойствами, усиливают секрецию аппарата желудочно-кишечного тракта [7, 8, 9, 10]. Нечасто встречается на лугах долинной части ЯБС, на лесистых склонах Чучур-Мурана. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Семена *Valeriana alternifolia* быстро снижают свою всхожесть, через год полевая всхожесть полностью теряется. Свежесобранные семена на свету имеют высокую лабораторную всхожесть: семена, собранные в природе, – до 38,50 %, в культуре – до 77,25 %. [11]. В культуре образует умеренный самосев. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Veronica longifolia* L. В медицине применяется при коликах в желудке, для улучшения пищеварения [12]. Входит в состав злаково-разнотравных, разнотравных и разнотравно-злаковых лугов на северной стороне долинной части ботанического сада. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Устойчивый вид в культуре;

- *Vicia cracca* L. Подземные части растения иногда назначают в качестве вяжущего средства при поносах [2]. Растет на сухих лугах в долинной части ЯБС, а также встречается в травянистом ярусе сухих лесов на Приленском плато. В коллекции с 1981 г. Цветет и плодоносит. Образует единичный самосев. Высокоустойчивый вид в культуре.

В составе ***степных сообществ*** природной территории Якутского ботанического сада также достаточно растений, применяемых при лечении болезней ЖКТ:

- *A. dracunculus* L. В народной медицине настой травы применяют как регулирующее пищеварение [2]. Растет на залежах, на остепненных лугах. В коллекции с 1974 г. Цветет и плодоносит. Образует самосев. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *A. frigida* Willd. Применяют при болях в области желудка и кишечника, как настойку в качестве средства, улучшающего аппетит и регулирующего пищеварение [2]. Образует холоднополынные степи на склоне Чучур-Мурана. В коллекции с 1968 г. Цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *A. gmelinii* Web.ex Stechm. Отвар травы в Забайкалье применяют при поносах и болях в животе. Растение применяют в качестве желчегонного средства, возбуждающего аппетит и улучшающего пищеварение [2]. Компонент степных сообществ. В коллекции с 1988 г. Цветет и плодоносит. Самосев единичный. Устойчивый вид в культуре;

- *Delphinium grandiflorum* L. Настой из травы в народной медицине используют при дизентерии, в тибетской медицине – при желудочно-кишечных заболеваниях [2]. Внесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия), сокращает численность популяции [13]. Редко встречается на склонах Чучур-Мурана. В коллекции растения из природных сообществ ЯБС не испытывался;

- *Ephedra monosperma* C.A. Mey. В народной медицине надземную часть растения в виде отвара и настоя используют при желудочных заболеваниях и холецистите [2]. Растет на склонах Чучур-Мурана. Популяция в угнетенном состоянии, необходимы восстановительные мероприятия. В коллекции с 1968 г. Цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Ассимилирующие побеги *Ephedra monosperma* сохраняют функцию ассимиляции в течение 3 лет, далее оставшиеся сегменты побегов одревесневают, а опавшие компенсируются формированием на узлах многочисленных побегов [14]. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Schizonepeta multifida* (L.) Brig. В народной медицине отвар травы используют при заболеваниях ЖКТ [2]. Растет в составе степных сообществ на склоне Чучур-Мурана. В коллекции с 2013 г.;

- *Scutellaria scordiifolia* Fisch.ex Schrank. В народной медицине применяют при желудочно-кишечных коликах, для укрепления желудочной стенки и возбуждения аппетита [2]. Произрастает в составе степных группировок, на остепненных лугах. В коллекции с 1983 г. Цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Высокоустойчивый вид в культуре;

- *Thalictrum foetidum* L. В народной медицине применяют при заболеваниях желудка [2]. Отмечен на степных склонах Чучур-Мурана, также встречается в травянистом ярусе лиственничных и березово-лиственничных лесов на Приленском плато. В коллекции растения, собранные на территории ЯБС, не испытывались;

- *Veronica incana* L. В народной медицине водный настой и отвар травы назначают в качестве возбуждающего аппетита и регулирующего пищеварение. Постоянный компонент степных сообществ у подножья и на склоне Чучур-Мурана. В коллекции с 1966 г. Цветет и плодоносит. Самовозобновление вегетативное. Высокоустойчивый вид в культуре.

Свой вклад в список лекарственных растений, применяемых при заболеваниях ЖКТ, вносят виды ***сорной растительности и залежей***:

- *A. mongolica* (Bess) Fisch.ex Nakai. В якутской народной медицине отвар из листьев растения применяли при поносе [1]. Сорничает в коллекциях;

- *Geum aleppicum* Jacg. В народной медицине корневища и трава растения в виде отвара применяется в качестве вяжущего средства при расстройствах желудочно-кишечного тракта, при кровавом поносе, дизентерии [2]. Сорничает в коллекциях;

- *Leptopyrum fumarioides* (L.) Reichenb. В народной медицине настой травы применяют при заболеваниях печени и желчного пузыря и заболеваниях ЖКТ [2]. Сорничает в коллекциях;

- *Polygonum aviculare* L. Применяется при лечении болезней желчного пузыря. Сорничает в коллекциях.

Заключение. Интродукционное испытание 29 видов растений, применяемых при лечении болезней ЖКТ, показало, что 26 видов проявили себя как высокоустойчивые и устойчивые. Неперспективными для интродукции оказались 3 вида. В условиях культуры 12 видов самовозобновляются вегетативно и 9 – самосевом.

Литература

1. *Макаров А.А.* Лекарственные растения Якутии. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1989. – 192 с.
2. *Телятьев В.В.* Целебные клады: Растения, продукты животного и минерального происхождения Центральной Сибири и их лечебные свойства. – Иркутск, 1991. – 400 с.
3. *Корчагин А.А.* Видовой состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. – 1964. – Т. 3. – С. 39–62.
4. *Данилова Н.С.* Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2000. – Вып. 179. – С. 3–8.
5. *Землинский С.Е.* Лекарственные растения СССР. – М.: Медгиз, 1958. – 611 с.
6. *Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И.* Интродукция древесных растений в Центральной Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. – 269 с.
7. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства: пособие по фармакотерапии для врачей: в 2 т. – М.: Медицина, 1986. – Т. 1. – 624 с.
8. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства: в 2 т. – 14-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна, 2002. – Т. 1. – 540 с.

9. *Соколов С.Я., Замотаев И.П.* Справочник по лекарственным растениям: Фитотерапия. – 2-е изд., стер. – М.: Медицина, 1988. – 464 с.
10. *Мацку Я., Крейча И.* Атлас лекарственных растений. – Братислава: Изд-во Словац. АН, 1970. – 462 с.
11. *Семенова В.В., Егорова П.С.* Поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. и структура ее природных ценопопуляций в Якутии. – Новосибирск: Наука, 2013. – 111 с.
12. *Турова А.Д., Сапожникова Э.Н.* Лекарственные растения СССР и их применение. – 4-е изд. – М.: Медицина, 1984. – 304 с.
13. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. – 256 с.
14. *Семенова В.В.* Особенность биологии развития *Ephedra monosperma* в условиях культуры Якутии // Вестн. АГАУ. – 2012. – № 9. – С. 67–70.

УДК 633.2/4 (571.51)

Л.П. Байкалова, Д.Н. Витин, Д.Н. Кузьмин

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НА СЕНАЖ

В статье приведена экономическая оценка эффективности производства сенажа из однолетних злаково-бобовых смесей, выявлена рентабельность их производства в условиях лесостепи Красноярского края. По данным авторов, наиболее рентабельной является многокомпонентная смесь горох + овес +ячмень + пшеница с соотношением компонентов 10:30:30:30.

***Ключевые слова**: эффективность производства, сенаж, рентабельность, многокомпонентная смесь, однолетняя злаково-бобовая смесь.*

L.P. Baikalova, D.N. Vitin, D.N. Kuzmin

THE EFFICIENCY OF THE ANNUAL CEREAL-LEGUME MIXTURE PRODUCTION FOR THE HAYLAGE USE

The effectiveness economic assessment of the haylageproduction from the annual cereal-legume mixtures is given, the profitability of their production in the Krasnoyarsk Territory forest-steppe conditions is revealed in the article. According to the authors the most cost-effective is the multi-component mixture of peas + oats + barley + wheat with component ratio 10:30:30:30.

Key words: production efficiency, haylage, profitability, multi-component mixture, annual cereal-legume mixture.

Введение. Прогноз развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г. в числе значимых тенденций отмечает создание условий для наращивания производства и импортозамещения мяса и молочных продуктов [6].

Рост производства продукции животноводства в ближайшие годы будет в основном зависеть от кормопроизводства. Сегодняшнее его состояние характеризуется ростом уровня кормообеспеченности, снижением расхода кормов на единицу продукции животноводства, увеличением объемов заготовки кормов с применением новых технологий и изменением структуры кормовых в пользу более продуктивных культур и их смесей. Однако уровень кормления остается низким. В Красноярском крае он составляет 27 ц к.ед. на условную голову [4]. От общего объема заготовок основных видов кормов сена, сенажа и силоса в Красноярском крае 72 % составляет сенаж, занимая первое место. Большая часть из заготавливаемого в крае сенажа – зерносенаж, сырьем для которого являются однолетние злаково-бобовые травы [3].

В отличие от силоса, консервирующим началом при сенажировании является физиологическая сухость сырья. Для большинства растений относительная физиологическая сухость сырья наступает при влажности 45–55 % [11]. Именно такую влажность имеют однолетние злаково-бобовые смеси, используемые

для приготовления зерносенажа в фазу молочно-восковой спелости. Кроме того, сохранность массы определяет ее изоляция от воздуха, низкая кислотность (4,8–5,2) и накопление CO_2 при дыхании клеток [1].

Однолетние мятликовые и бобовые культуры являются одними из лучших по адаптации к условиям региона Сибири. К примеру, в Красноярском крае из 172 тыс. га посевов однолетних кормовых культур мятликово-бобовыми смесями занято около 158 тыс. га [3].

В настоящее время многие хозяйства Красноярского края перешли на использование в качестве кормов животным многокомпонентных злаково-бобовых смесей. Если же смеси овса с викой, горохом или ячменем более или менее изучены, то многокомпонентные смеси остаются загадкой, что обуславливает высокую актуальность рассматриваемой темы.

Цель исследований. Установление оптимального состава и соотношения компонентов в однолетних злаково-бобовых смесях для производства сенажа в условиях Красноярской лесостепи.

Задачи исследований. Оценить урожайность зеленой массы смесей при укосе в фазу молочно-восковой спелости; выявить эффективность производства однолетних злаково-бобовых смесей при использовании на сенаж.

Материалы и методы исследований. Полевые исследования проводились в 2005, 2006, 2008, 2009 гг. на опытном поле учхоза «Миндерлинское» Красноярского агроуниверситета. В качестве контроля были взяты вико-овсяные и горохо-овсяные смеси с традиционным соотношением компонентов 30:70 и вместе с ними исследовались еще 10 многокомпонентных смесей (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика смесей однолетних трав

№ п/п	Вид смеси	Соотношение компонентов, %
1	Вика + овес	30:70 (контроль)
2	Горох + овес	30:70 (контроль)
3	Вика + овес	50:50
4	Горох + овес	50:50
5	Вика + пшеница	50:50
6	Горох + пшеница	50:50
7	Вика + овес + ячмень + пшеница	10:50:30:10
8	Горох + овес + ячмень + пшеница	10:50:30:10
9	Вика + овес + ячмень	20:50:30
10	Горох + овес + ячмень	20:50:30
11	Вика + овес + ячмень + пшеница	10:30:30:30
12	Горох + овес + ячмень + пшеница	10:30:30:30

Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом, предшественник – зерновые. Обработка почвы осуществлялась согласно общепринятым рекомендациям для зоны. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, площадь делянок – 12 м^2, размещение методом рендомизированных повторений. Закладка опытов и наблюдения на них проводились в соответствии с методикой ВНИИ кормов [8], методикой ГСИ [7] и методических указаний по проведению учетов и наблюдений на полевых опытах [2].

В исследованиях использовались районированные в зоне сорта пшеницы Новосибирская 15, овса Талисман, гороха Варяг, вики Омичка, ячменя Соболек. Коэффициент высева в чистом виде брали рекомендуемый для зоны: вики – 2,0; гороха – 1,2; овса – 4,5; ячменя – 4,5; пшеницы – 4,5 млн всхожих зерен/га [5]. Для оценки продуктивности смесей однолетних трав проводился учет их урожая зеленой массы в фазу выметывания-колошения-бутонизации. Экономическая эффективность была рассчитана по технологическим картам с учетом нормативных материалов на работы, выполняемых машинно-технологическими станциями [9] и по методике О.М. Харченко [10].

Метеорологические условия за годы исследований были разнообразными, что позволило всесторонне оценить изучаемые варианты.

Сумма активных температур составляла в 2005 г. 2021°С, в 2006 г. – 1990, в 2008 г. – 2039, в 2009 г. – 1976°С. Во все годы исследований сумма активных температур была значительно выше среднего многолетнего значения (1627°С). Условия увлажнения лет исследований были следующими: в 2005 г. за вегетацию выпало 270 мм осадков, в 2006 и 2008 гг. – 266, в 2009 г. – 271 мм при среднем многолетнем значении 247 мм. Но в целом за годы исследований улучшилась тепло- и влагообеспеченность периода вегетации по

сравнению со среднемноголетней величиной. За счет более высокой теплообеспеченности ГТК лет исследований был ниже нормы. В целом погодные условия были благоприятными и способствовали формированию высокой продуктивности смесей однолетних кормовых культур.

Результаты исследований и их обсуждение. Лучшими по урожайности для производства сенажа в условиях лесостепи Красноярского края стали вико-овсяная и горохо-овсяная смеси с соотношением компонентов 30:70 % (контроль).

Вклад однолетних травосмесей в рост урожайности зеленой массы при уборке на сенаж в сравнении с контролем был отрицательным: ни одна травосмесь не превзошла их по урожайности. Максимальную урожайность имели четыре варианта: двухкомпонентная смесь горох+овес (50:50) и многокомпонентные вика+овес+ячмень (20:50:30), горох+овес+ячмень+ пшеница (10:30:30:30), горох+овес+ячмень (20:50:30) (табл. 2).

В связи со сложившейся ситуацией нами было принято решение оценить эффективность производства сенажа из однолетних злаково-бобовых трав на лучших по урожайности вариантах (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы однолетних травосмесей при укосе в фазу молочно-восковой спелости, т/га

№ п/п	Смесь	Соотношение в смеси, %	Урожайность, т/га
1	Вика+овес (контроль)	30:70	25,08
2	Горох + овес (контроль)	30:70	22,55
3	Вика+овес	50:50	22,08
4	Горох+овес	50:50	23,66
5	Вика+пшеница	50:50	17,91
6	Горох+пшеница	50:50	16,3
7	Вика+овес+ячмень+пшеница	10:50:30:10	20,95
8	Горох+овес+ячмень+пшеница	10:50:30:10	20,52
9	Вика+овес+ячмень	20:50:30	22,25
10	Горох+овес+ячмень	20:50:30	21,43
11	Вика+овес+ячмень+пшеница	10:30:30:30	21,09
12	Горох+овес+ячмень+пшеница	10:30:30:30	22,09

Примечание: 1. Контроль: вика+овес (30:70) $НСР_{05\ смеси}$ 1,89; $НСР_{05\ года}$ 1,14. 2. Контроль: горох+овес (30:70) $НСР_{05\ смеси}$ 1,87; $НСР_{05\ года}$ 1,13.

Таблица 3

Эффективность производства сенажа из злаково-бобовых смесей (контроль)

Показатель	Травосмесь	
	Горох + овес (30:70)	Вика + овёс (30:70)
Площадь, га	100	100
Урожайность с 1 га, т	22,6	25,8
Валовый сбор, т	2260	2580
Цена 1 т сенажа, руб.	2300	2300
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	2112	2250
Выручка от реализации, тыс. руб.	4773	5934
Прибыль, тыс. руб.	2661	3684
Уровень рентабельности, %	126	163,7

Экономическая эффективность производства сенажа из однолетних мятликово-бобовых смесей, убранных в фазу молочно-восковой спелости, представлена в табл. 3.

Характерной особенностью возделывания однолетних смесей для производства сенажа является отсутствие прямой зависимости между урожайностью и рентабельностью. Рентабельность в значительной

степени определялась составом травосмесей. Увеличение доли бобового компонента в смесях приводило к увеличению их себестоимости (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность производства сенажа из многокомпонентных злаково-бобовых смесей

Показатель	Травосмесь			
	Горох+ овес (50:50)	Вика + овёс + ячмень (20:50:30)	Горох+овес+ ячмень+ пшеница (10:30:30:30)	Горох + овёс + ячмень (20:50:30)
Площадь, га	100	100	100	100
Урожайность с 1 га, т	23,7	22,3	22,1	21,4
Валовый сбор, т	2366	2225	2209	2143
Цена 1 т сенажа, руб.	2300	2300	2300	2300
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	2734	1926	1609	1816
Выручка от реализации, тыс. руб.	5442	5118	5081	4929
Прибыль, тыс. руб.	2708	3192	3472	3113
Уровень рентабельности, %	99	165,7	215,8	171,4

Возделывание однолетних травосмесей для производства сенажа было рентабельным во всех представленных вариантах. Более рентабельными в сравнении с горохо-овсяной смесью были вика+ овес+ ячмень (20:50:30); горох +овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30) и горох+овес+ячмень (20:50:30). Прибавки рентабельности составили 39,7–89,8 %. Максимальная рентабельность была получена по смеси горох+овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30) – 89,8 % (рис. 1).

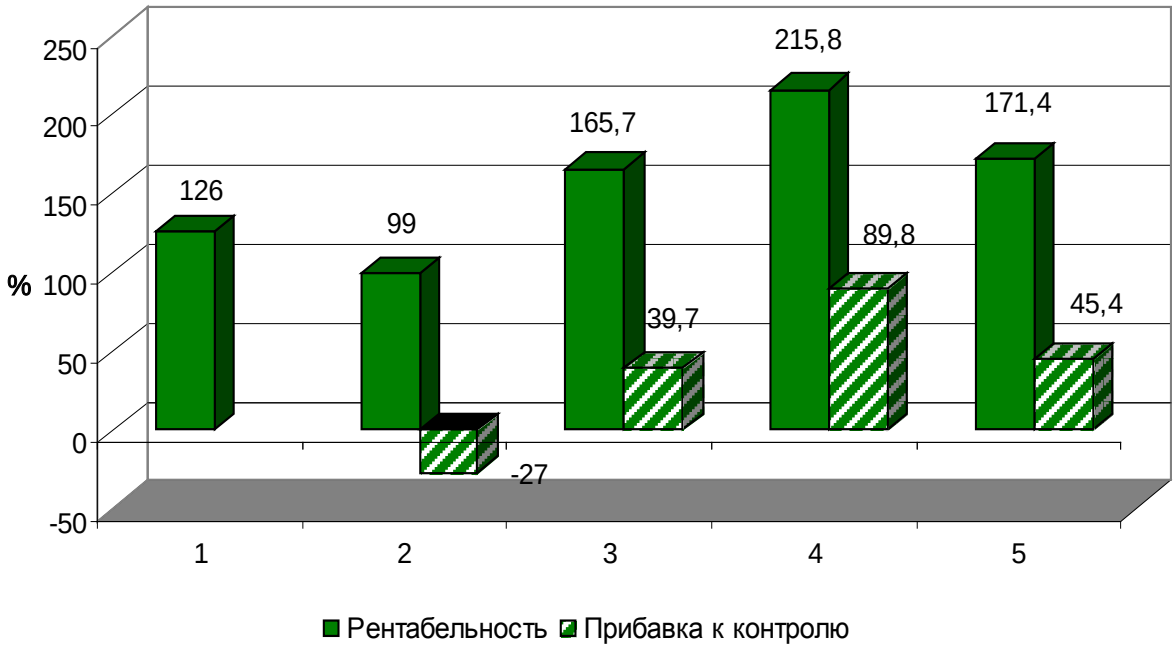


Рис. 1. Прибавка рентабельности сенажа в сравнении с контролем горох+овес, %: 1 – горох + овес (30:70); 2 – горох+овес (50:50); 3 – вика+овес+ ячмень (20:50:30); 4 – горох+овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30); 5 – горох+овес+ячмень (20:50:30)

Менее существенные прибавки рентабельности при возделывании смесей для приготовления сенажа были получены при сравнении с вико-овсяной смесью: 2 % в смеси вика + овес + ячмень (20:50:30), 7,7 % в смеси горох+овес +ячмень (20:50:30) и 52,1 % в смеси горох+овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30).

Рентабельность горохо-овсяной смеси с соотношением компонентов 50:50 была ниже контроля, что привело к отсутствию прибавок по рассматриваемому показателю (рис. 1–2).

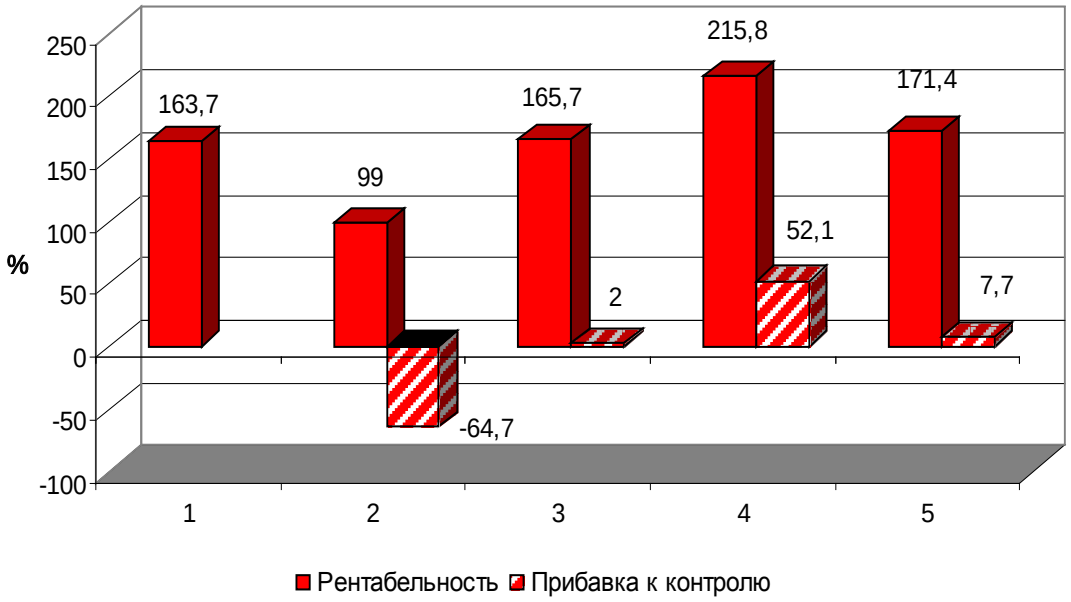


Рис. 2. Прибавка рентабельности сенажа в сравнении с контролем вика+овес, %: 1 – вика+овес (30:70); 2 – горох+овес (50:50); 3 – вика+овес+ячмень (20:50:30); 4 – горох+ овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30); 5 – горох+овес+ ячмень (20:50:30)

Заключение. Таким образом, между урожайностью зеленой массы однолетних смесей и рентабельностью отсутствует прямая зависимость: наиболее урожайные смеси, используемые в качестве контроля, были менее рентабельными в сравнении с многокомпонентными смесями с меньшим содержанием бобового компонента.

Производство сенажа из однолетних злаково-бобовых смесей в лесостепи Красноярского края является высокорентабельным. С экономической точки зрения выявлено преимущество многокомпонентных смесей в сравнении с традиционными горохо-овсяной и вико-овсяной смесями. Наиболее перспективными с экономической точки зрения смесями для производства сенажа являются горох+овес+ячмень+пшеница (10:30:30:30), горох+овес+ ячмень (20:50:30), вика+овес+ячмень (20:50:30), вика+овес (30:70).

Литература

1. *Байкалова Л.П.* Кормопроизводство Сибири. – Красноярск, 2013. – 322 с.
2. Методические указания по проведению учетов и наблюдений на полевых опытах при выполнении курсовых и дипломных работ по растениеводству, селекции и семеноводству, кормопроизводству/ *Н.Г. Ведров, А.Н. Халипский, Л.П. Косяненко* [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005. – 51 с.
3. Годовые отчеты Министерства сельского хозяйства по Красноярскому краю. – Красноярск, 2000–2013.
4. *Косяненко Л.П., Кожухова Е.В.* Состояние кормопроизводства в Красноярском крае и перспективы его развития // Аграрная Россия. – 2012. – № 4. – С. 38–40.
5. *Косяненко Л.П., Аветисян А.Т.* Практикум по кормопроизводству. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – 335 с.
6. *Кузьмин Д.Н.* Эффективность производства кормов из однолетних злаково-бобовых смесей в Красноярской лесостепи: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Красноярск, 2013. – 15 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. – М., 1985. – Вып. 3. – 180 с.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
9. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – М.: Росинформагротех, 2001. – 190 с.
10. *Харченко О.М.* Методическая разработка для проведения лабораторно-практических занятий по организации производства в сельскохозяйственных предприятиях на тему: «Составление технологических карт по возделыванию сельскохозяйственных культур». – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1990. – 25 с.
11. http://ggau.by/moodle/mod/resource/view.php?id=516.

УДК 581.524:571.6

Д.Ю. Рогатных, Е.В. Аистова

ВЗАИМОСВЯЗИ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗАХ КАРТОФЕЛЯ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Авторами статьи определены группы насекомых, являющихся специализированными и неспециализированными вредителями картофеля в Амурской области. Выявлено 14 видов насекомых, относящихся к 2 отрядам и 7 семействам. Сорные растения, по данным исследований, являются резервуаром для развития насекомых, в последующем переходящих на культурные растения. В посадках картофеля отмечено 32 вида сорных растений, относящихся к 15 семействам.

***Ключевые слова**: картофель, сорные растения, вредители, насекомые.*

D.Yu. Rogatnikh, E.V. Aistova

THE INTERCONNECTION OF INSECT PESTS AND WEEDS IN THE POTATO AGRO-CENOSISIN THE AMUR REGION

The groups of insects that are specialized and unspecialized potato pests the Amur region are determined by the authors of the article. 14 species of insects belonging to 2 orders and 7 families are revealed. Weeds, according to the research, are the reservoir for the insect development, later moving to the crop plants. 32 weedspecies belonging to 15 familiesare notedin the potato plantations.

Key words: potato, weeds, pests, insects.

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – одна из важнейших пищевых, кормовых и технических культур, которая впервые была заимствована европейцами у индейцев с острова Чилоэ [Вавилов, 1967, с. 388]. Однако в диком состоянии культивируемый ныне картофель неизвестен. История появления картофеля в России противоречива и имеет разные версии. Начало массового внедрения картофеля в Россию было положено в 1765 г., тогда же и был издан Указ сената о «заведении» картофелеводства в стране [Вехов, Губанов, Лебедев, 1978; Щегорец, 2007]. Широкое распространение в России картофель получил только в середине XIX века. В настоящее время он занимает значительные площади как в мировом масштабе (20 млн га возделывается в 130 странах), так и в России (3,2 млн га) [Щегорец, 2007]. По праву эта культура в нашей стране получила название «второго хлеба» после зерновых культур, так как количество потребления его человеком одно из самых высоких. Сведения о появлении картофеля на Дальнем Востоке России также спорны и противоречивы. Нет точных данных о времени появления этой культуры в регионе, существуют только различные гипотезы [Щегорец, 2007]. Считается, что массовое внедрение картофеля в производство в Приамурье произошло примерно с конца XIX – начала XX века. В настоящее время Амурская область является одним из основных производителей и поставщиков сельскохозяйственной продукции, в том числе и картофеля, в Дальневосточном регионе [Щегорец, 2007]. В Амурской области картофель возделывается в 15 районах, из них основными являются Благовещенский, Тамбовский и Свободненский. Общая площадь посадок картофеля по состоянию на 2011 г. в Амурской области составила 21,5 тыс. га (http://agroamur.ru/2/2.html).

Неотъемлемым компонентом любого агроценоза являются сорные растения, насекомые-вредители и болезни. В агроценозах, как в искусственно созданных экосистемах, складываются своеобразные взаимоотношения между культурными, сорными растениями и насекомыми. Эволюционно сложилось так, что растения продуцируют больше биомассы для «прокорма» фитофагов. В этом смысле культурные растения не являются исключением. Однако в ходе длительной селекции и тщательного ухода человеком у культурных растений произошло снижение устойчивости к отдельным группам насекомых-вредителей и конкурентоспособности к сорнякам.

Цель исследований. Изучение консортивных связей насекомых-вредителей посадок картофеля и сорной растительности.

Материалы и методы исследований. На протяжении летнего сезона 2012 г. нами были обследованы 8 полей картофеля в Благовещенском и Тамбовском районах Амурской области. Исследования проводились маршрутным методом. Нами осматривались окраины полей, а также междурядья от окраин до центра поля. Осуществлялось описание видового состава сорных растений и насекомых. Учёт насекомых осуществлялся маршрутным методом при осмотре листьев и стеблей растений по обочинам и окраинам полей, а также в их центре. Производилась фотосъёмка вредителей и нанесённых ими повреждений. Сорные растения являются резервуаром для развития насекомых, в последующем переходящих на культурные растения. Поэтому установление видового состава сорной растительности необходимо для разностороннего понимания взаимоотношений насекомое – растение.

Результаты исследований и их обсуждение. В посадках картофеля нами отмечены 32 вида сорных растений из 15 семейств. Ведущими по количеству видов являются семейства Asteraceae (9 видов), Poaceae (4 вида) и Polygonaceae (4 вида). Семейства Malvaceae и Convolvulaceae представлены 2 видами каждое, остальные семейства – Chenopodiaceae, Lamiaceae, Equisetaceae, Euphorbiaceae, Cannabaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Solanaceae, Commelinaceae, Portulacaceae – одним видом. Значительное количество сорняков было отмечено в междурядьях, в редких случаях картофель заглушали такие виды растений, как *Artemisia stolonifera* (Maxim.) Kom., *Sonchus arvensis* L., *Commelina communis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth, *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Solanum nigrum* L., при этом образуя небольшие одновидовые «заросли», которые находились рядом с окраинами полей или хаотично распределялись по всей площади полей. Такие многолетники, как *Cirsium setosum*, *Sonchus arvensis*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Convolvulus arvensis* L., получили название вегетативно-подвижных растений за свою способность «перемещаться» по площади в более благоприятные условия, а также за способность клонального долголетия. Считается, что эволюция подобных видов сорных растений шла по пути отбора в сторону увеличения коэффициента их вегетативного размножения [Ульянова, 1998]. Такие факты мы отметили и в своих исследованиях.

На всех исследуемых полях проводились агротехнические мероприятия. Однако на двух из них в течение сезона была проведена только перепашка. Пары в течение лета перепахиваются. Таким образом, создается зеленое удобрение, необходимое для культуры в следующем году, которое снижает численность насекомых и сорных растений. На других обследованных полях, помимо культивации, проводились и химические мероприятия. Очень важным мероприятием для снижения численности сорных растений и насекомых является севооборот (картофель – пар – картофель, или картофель – соя – картофель), который применяется во всех исследованных агроценозах.

В проведенных нами исследованиях отмечено незначительное повреждение картофеля насекомыми, однако многие виды сорных растений имели разную степень повреждения вегетативных и генеративных органов от уколов до скелетирования листовой пластины. Отдельные группы насекомых при скашивании или уничтожении сорной растительности механическими или химическими способами могут стать вредителями культуры.

На сорных растениях и на самом картофеле нами были выявлены 14 видов насекомых, относящихся к 2 отрядам и 7 семействам. Отряд Coleoptera представлен 4 семействами, из которых наиболее разнообразным оказалось семейство Chrysomelidae – 5 видов. Представителей семейств Scarabaeidae, Meloidae и Curculionidae обнаружено по 2 вида, Coccinellidae – 1 вид. Отряд Hemiptera представлен 2 видами из 2 семейств. Аннотированный список видов приводится ниже.

COLEOPTERA

Scarabaeidae

1. *Anomala luculenta* Erichson, 1847.

Распространение. Бурятия, Забайкалье, Амурская область, Еврейская АО, Хабаровский и Приморский край. Северо-Восточный Китай, Монголия, Корея.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одну генерацию в год. Имаго активны в июле-августе. Взрослые жуки объедают цветки, листья кустарников и трав семейств бобовые, розоцветные и зонтичные [Безбородов, 2003, 2012; Безбородов, Аистова, Рогатных, 2011].

2. *Exomala pallidipennis* (Retter, 1903).

Распространение. Восточная Сибирь, Амурская область, Еврейская АО, Хабаровский и Приморский край. Отмечен в Монголии, Северо-Восточном Китае и Корее.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одну генерацию в год. Имаго активны в июне-августе. Взрослые жуки объедают листья и цветки растений, вредят плодово-ягодным насаждениям, гречихе, сое. На лесных опушках питаются на леспедице и дуднике [Безбородов, 2003, 2012].

Coccinellidae

3. *Epilachna vigintioctomaculata* (Motschulsky, 1857).

Распространение. Юг Амурской области и Хабаровского края, Приморский край, юг о. Сахалин и Курильских островов. Северо-Восточный Китай, Северная Корея, Япония и Вьетнам. Является аборигенным видом для юга Дальнего Востока России.

Примечание. Специализированный вредитель. Даёт две генерации в год. Лёт имаго с мая по сентябрь. Помимо картофеля, коровка повреждает культурные растения из семейств пасленовые (Solanaceae), тыквенные (Cucurbitaceae) и бобовые (Fabaceae), а также на многие сорные растения [Кузнецова, 2007]. Имаго и личинки выгрызают паренхиму листа, скелетируют листья, которые в дальнейшем желтеют и засыхают [Коваленко, Кузнецов, 2005; Коваленко, 2006].

Meloidae

4. *Epicauta megalocephala* Gebler, 1817.

Распространение. Алтай, Красноярский край, Забайкалье, Амурская область, Хабаровский и Приморский край, Монголия, Китай, Корея, Япония.

Примечание. Специализированный вредитель. Имеет одну генерацию в году. Лёт имаго в июле-августе. Является серьёзным вредителем сельского хозяйства, нападая на посадки картофеля, шпанки сильно снижают урожай. Жуки объедают листья, при сильном заселении полностью их скелетируют. Наибольшей численности достигают в сухие годы. Кроме этого, жуки активно поедают бобовые культуры – горох, сою, свёклу, бобы, фасоль, вику, люцерну, клевер, люпин, а также василистник простой (*Thalictrum simplex*), аксирис щирицевый (*Axyris amaranthoides*). Личинки паразитируют на кубышках саранчовых [Николаев, Колов, 2005].

5. *Epicauta sibirica dubia* (Fabricius, 1781).

Распространение. Юг Восточной Сибири, Забайкалье, Амурская область, Хабаровский и Приморский край. Отмечен в Северо-Восточном Китае.

Примечание. Специализированный вредитель. Вид имеет одну генерацию в году. Лёт имаго в июле-августе. Предпочитает открытые участки лесостепной зоны. В годы массового скопления способен серьёзно повреждать листья, цветы и завязи картофеля, сои и фасоли, а также горох, люцерну, астрагал и вику. Личинки паразитируют на кубышках саранчовых [Николаев, Колов, 2005].

Chrysomelidae

6. *Entomoscelis orientalis* Motschulsky, 1860.

Распространение. Читинская область, Бурятия, Амурская область, Приморский край, о. Сахалин, Монголия, Китай, Корея.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Даёт одно поколение в год. Лёт имаго в мае-июле. Повреждает гречишные [Михайлов, 2009].

7. *Monolepta quadriguttata* (Motschulsky, 1860).

Распространение. Амурская область, Приморский край. Казахстан, Монголия, Китай, Япония, Корея.

Примечание. Специализированный вредитель. Имеет одну генерацию в году. Лёт имаго с июля по сентябрь. Является многоядным вредителем, повреждающим сою, картофель, клевер, фасоль, малину и вишню, а также сахарную свеклу, марь (*Chenopodium*), лебеду (*Atriplex*), торицу (*Spergula*), смолёвку (*Silene)*, звездчатку (*Stellaria*) и капустные – *Brassica rapa* L. и *Brassica napus* L. Встречается на злаках и осоках. Жуки и личинки скелетируют и прогрызают листья, не затрагивая жилок [Куликова, 1971; Бровдий, 1983; Мащенко, 1984; Егоров, 1995; Рывкин, 2007].

8. *Chaetocnema concinna* (Marsham, 1802).

Распространение. Россия (встречается от европейской части до Курильских островов), Европа, Малая Азия и Северная Африка, Северная Америка.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одну генерацию в год. Лёт имаго с мая по июль. Личинки питаются на корнях гречишных. Имаго повреждает гречиху, свеклу, коноплю, щавель, рожь, горец и лён. В засушливых условиях иногда питается на эспарцете, молодых листьях дубов, а также на хмеле и крестоцветных растениях [Лопатин, Куленова, 1986; Егоров, 1995].

9. *Phyllotreta nemorum* (Linnaeus, 1758).

Распространение. Европейская часть, Сибирь, Амурская область, Европа, Закавказье, Средняя Азия, Корея.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одно поколение в году. Лёт имаго в мае-июле. Личинки и жуки питаются на крестоцветных культурах – редьке, редисе, капусте и т.д. Имаго грызут листья, личинки делают в них мины [Егоров, 1995].

10. *Cassida nebulosa* Linnaeus, 1758.

Распространение. Повсеместно от европейской части до Тихого океана, а также в Западной Европе, Северном Китае, Корее, Японии, Северной Америке.

Примечание. Имеет две генерации в году. Лёт имаго с мая по август. Личинки первого поколения питаются на сорной растительности, а второго переходят на культурную [Лопатин, Куленова, 1986; Егоров, 1995].

Curculionidae

11. *Chlorophanus sibiricus* Gyllenhal 1834.

Распространение. Сибирь, юг Дальнего Востока, Сахалин. Таджикистан, Казахстан, Китай, Корея.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одно поколение в году. Лёт имаго **в** июне-августе. Питается на многих лиственных деревьях, предпочитая ивовые, а также на полынях [Hiromichi, 1930; Егоров, 1989, 1992].

12. *Lixus iridis* (Olivier, 1807).

Распространение. Европейская часть, Сибирь, Якутия, Амурская область, Хабаровский и Приморский край, Европа, Закавказье, Средняя и Передняя Азия, Африка.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одно поколение в году. Лёт имаго с июля по сентябрь. Личинки повреждают растения многих видов, как дикорастущих, так и культурных, в том числе некоторых лекарственных. Отмечается в борщевике шероховато-окаймленном (*Heracleum trachyloma* Fisch. & Mey.), в петрушке (*Petroselinum crispum* (Mill) A. W. Hill), сельдерее (*Apium graveolens* L.), тмине (*Carum carvi* L.), моркови (*Caucalis carota* (L.) Crantz), болиголове пятнистом (*Conium maculatum* L.), бутене клубневидном (*Chaerophyllum bulbosum* L.), поручейнике широколистном (*Sium latifolium* L.), омежнике водном (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), вехе ядовитом (*Cicuta virosa* L.), дуднике лесном (*Angelica sylvestris* L.). Имаго повреждают капусту, томат, картофель, лук, свеклу. Выгрызают листья и стебли [Тер-Минасян, 1967; Егоров, 1995; Магомедова, 2007].

HEMIPTERA

Miridae

13. *Lygus rugulipennis* Poppius, 1911.

Распространение. Сибирь, Дальний Восток.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Может давать до трёх-четырёх поколений в год. Лёт имаго с июня по сентябрь. Взрослые клопы и личинки – полифаги, при большой численности повреждают посевы злаков, бобовых, а также питаются на крестоцветных, сложноцветных, маревых и других овощных и плодовых культурах. Могут развиваться на многих видах сорной растительности, впоследствии переходя на возделываемые культуры [Куликова, 1971; Мащенко, 1984; Канюкова, 1995; Голуб, Лихман, 2003].

Pentatomidae

14. *Eurydema gebleri* (Kolenati, 1856).

Распространение. Европейская часть, Сибирь, Магаданская и Амурская область, Хабаровский и Приморский край, Монголия, Казахстан, Китай.

Примечание. Неспециализированный вредитель. Имеет одно поколение в году. Лёт имаго с мая по сентябрь. Питается преимущественно дикими и культурными крестоцветными растениями, угнетая рост листьев и вызывая опадание бутонов и стручков [Куликова, 1971; Мащенко, 1984; Канюкова, 1995].

Исследования окраин полей, показало, что видовой состав сорной растительности отличался от посадок массовостью. Окраины полей представляют собой сомкнутый травостой с доминированием злаков или полыней. Остальные виды, входящие в травостой, – это типичные сегетальные растения, но в большей массе, чем на полях. Нужно отметить, что особенно сильное повреждение вегетативных органов растений насекомыми отмечено на окраинах полей, что связано с большой вегетативной массой, которая привлекает значительное число насекомых, являясь для них и убежищем, и источником пищи.

Наиболее многочисленными практически на всех исследованных полях оказались представители Meloidae – *Epicauta sibirica dubia* и *E. megalocephala*. Жуки были обнаружены нами на *Commelina communis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. Все перечисленные растения имели значительные повреждения. Помимо сорных растений, имаго *Epicauta* были замечены и на листьях картофеля. Также высокой численностью отличался вид *Exomala pallidipennis,* жуки объедали цветы картофеля. Следует отметить, что встречался он только на двух полях, находящихся в непосредственной близости с лесопосадками. Второй же представитель семейства Scarabaeidae – *Anomala luculenta* – был обнаружен нами в небольшом количестве на сорной растительности только одного из полей.

Среди Chrysomelidae больше всего было обнаружено *Monolepta quadriguttata,* который, кроме листьев картофеля, повреждал адвентивный вид – *Hibiscus trionum* L. Виды *Chaetocnema concinna* и *Phyllotreta nemorum* встречались только на двух полях, однако в некоторых местах в больших количествах. Наибольшему повреждению от блошек был подвержен *Humulopsis scandens* (Lour.) Grudz. Незначительное количество обоих видов было отмечено нами на листьях картофеля, однако серьёзными его вредителями эти виды считаться не могут. В литературе были отмечены случаи перехода некоторых видов блошек на посевы сои [Мосейко, 2010], а также переход на листья картофеля тясячелистникового листоеда [Костин, Крылов, Ивлиев, 1963]. В обоих описанных случаях этот переход был связан с недостатком основного кормового растения. Нами был зафиксирован переход на листья картофеля имаго *Cassida nebulos.* Личинки этого вида были отмечены нами на всех исследованных полях на *Chenopodium album* L. и *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. Количество особей на одно растение варьировало от единичных экземпляров до десятков.

Только на одном из полей были найдены единичные экземпляры *Entomoscelis orientalis*. Немногочисленным оказались *Chlorophanus sibiricus* и *Lixus iridis* (Curculionidae), *Epilachna vigintioctomaculata*, а также *Lygus rugulipennis* и *Eurydema gebleri* (Hemiptera). Из вышеперечисленных видов особого внимания заслуживает *Epilachna vigintioctomaculata*. На территории Амурской области серьёзная вспышка этого вредителя была отмечена в 2011 г. Весной 2012 г. в связи с выходом большого количества перезимовавших жуков также были сделаны неблагоприятные прогнозы по поводу дальнейшего увеличения численности вредителя на полях (www.rosselhoscenter.ru), однако в связи с неблагоприятными погодными условиями этого не произошло. Единичные локальные вспышки наблюдались только в частном секторе, где участки находились в непосредственной близости с лесом. Это связано с тем, что имаго предпочитают зимовать под растительным опадом на опушках лесов, откуда весной и распространяются на агроценозы. Наряду с нарывниками, которые также способны давать массовые вспышки численности, этот вид является наиболее опасным для посадок картофеля в Амурской области. К потенциально опасным, но пока не дававшим массовых вспышек, мы можем отнести *Monolepta quadriguttata* и *Exomala pallidipennis*.

Насколько сложным путем шла коэволюция насекомых и растений свидетельствует и то, что отдельные группы насекомых могут развиваться только на определенных растениях. В настоящее время мало данных, которые позволили бы проследить исторические связи между отдельными группами насекомых и их кормовыми растениями. С точки зрения взаимоотношений в системе насекомые – растения изменение видового состава сорных растений приводит к значительным изменениям и в видовом составе насекомых. Если на одних полях были встречены типичные насекомые-вредители, то на других в посевы заходят виды, которые в первую очередь привлекаются произрастающими сорными растениями. В таких случаях культурные растения выступают как вторичный ресурс, связанный с недостатком основных кормовых растений. Проведение химических обработок снижает возможность регуляции численности насекомых природными механизмами.

Заключение. Таким образом, среди выявленных нами 14 видов насекомых 4 вида оказались специализированными вредителями картофеля, 10 – неспециализированными. Для борьбы с первой группой требуются применение специальных мер: внесение химических средств защиты и соблюдение севооборота. Основным методом борьбы со второй группой является своевременное удаление сорной растительности с окраин картофельных полей, а также борьба с сорняками на самом поле.

Литература

1. *Безбородов В.Г.* Фауна хрущей окрестностей г. Благовещенска // Проблемы экологии Верхнего Приамурья: сб. науч. тр. БГПУ. – Благовещенск, 2003. – Вып. 7. – С. 147–160.
2. *Безбородов В.Г.* Аннотированный список пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeoidea) фауны Амурской области (Россия) // Амур. зоол. журн. – 2012. – Вып. 4. – С. 131–153.

3. *Безбородов В.Г., Аистова Е.В., Рогатных Д.Ю.* Антофильные пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeidae) Дальнего Востока России // Амур. зоол. журн. – 2011. – № 3. – С. 20–34.
4. *Бровдий В.М.* Жуки-листоеды. Щитоноски и шипоноски. – Киев, 1983. – Т. 19. – Вып. 20. – 188 с.
5. *Вавилов Н.И.* Избранные произведения: в 2-х т. – Л.: Наука, 1967. – Т. 1. – 425 с.
6. *Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф.* Культурные растения СССР. – М.: Мысль, 1978. – 336 с.
7. *Голуб В.Б., Лихман Н.С.* Фенетический анализ группировок клопа Lygus rugulipennis Popp. (Heteroptera, Miridae), населяющих г. Воронеж и его окрестности // Вестн. ВГУ. – 2003. – № 1. – С. 41– 45.
8. *Егоров А.Б.* Материалы по фауне и экологии долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) Забайкалья // Насекомые и паукообразные Сибири. – Иркутск, 1989. – С. 84–97.
9. *Егоров А.Б.* Семейство Curculionidae // Насекомые Хинганского заповедника. – Владивосток: Дальнаука, 1992. – Ч. 1. – С. 100–113.
10. *Егоров А.Б.* Отряд Coleoptera – Жесткокрылые, или жуки // Насекомые-вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – С. 63–116.
11. *Канюкова Е.В.* Отряд Hemiptera – Полужесткокрылые, или клопы // Насекомые-вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – С. 51–55.
12. *Коваленко Т.К.* Биология картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Coleoptera) и ее паразита *Nothoserphus afissae* (Hymenoptera) в Приморском крае: дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2006. – 142 с.
13. *Коваленко Т.К., Кузнецов В.Н.* Применение паразита *Nothoserphus afissae* (Watanabe) (Hymenoptera, Proctotrupidae) для биологической борьбы с картофельной коровкой *Henosepilahna vigintioctomaculata* (Motschulsky) (Coleoptera, Coccinellidae) в Приморском крае // Мат-лы II Всерос. съезда по защите растений. – СПб., 2005. – С. 56–57.
14. *Костин В.Д., Крылов А.В., Ивлиев Л.А.* Тысячелистниковый листоед – потенциальный вредитель картофеля на Камчатке // Сообщения Дальневосточного филиала Сибирского отделения Академии наук Союза ССР. – 1963. – Вып. 17. – С. 97–99.
15. *Кузнецова М.А.* Защита картофеля // Прил. к журн. «Защита и карантин растений». – 2007. – № 5. – С. 28.
16. *Куликова Л.С.* Вредители сои // Болезни и вредители сои на юге Дальнего Востока и меры борьбы с ними. – Владивосток, 1971. – С. 145–182.
17. *Лопатин И.К., Куленова К.З.* Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) Казахстана (определитель). – Алма-Ата: Наука, 1986. – 200 с.
18. *Магомедова М.Ш.* Видовой состав жуков-долгоносиков агроэкосистем Ингушетии // Агро XXI. – 2007. – № 1/3. – С. 18.
19. *Мащенко Н.В.* Насекомые-вредители сои в Приамурье. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1984. – 135 с.
20. *Михайлов Ю.Е.* Надсемейство Chrysomeloidea. Chrysomelidae *sensu lato* – Листоеды // Насекомые Лазовского заповедника. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – С. 171–181.
21. *Мосейко А.Г.* Уточнение сельскохозяйственного значения видов жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae), повреждающих сою на Дальнем Востоке // Вестн. защиты растений. – 2010. – № 1. – С. 42–47.
22. *Николаев Г.В., Колов С.В.* Жуки-нарывники (Coleoptera, Meloidae) Казахстана: биология, систематика, распространение, определитель. – Алматы, 2005. – 167 с.
23. *Рывкин А.Б.* К фауне членистоногих (Arthropoda) бассейна верхнего течения Буреи // Летопись природы Буреинского заповедника. – Чегдомын, 2007. – Кн. 9. – С. 87–136.
24. *Ульянова Т.Н.* Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. – СПб.: ВИР, 1998. – 233 с.
25. *Тер-Минасян М.Е.* Жуки-долгоносики подсемейства Cleoninae фауны СССР. – Л.: Наука, 1967. – 141 с.
26. *Щегорец О.В.* Амурский картофель. Биологизация технологии возделывания. – Благовещенск, 2007. – 400 с.
27. *Hiromichi Kono*. Kurzrüssler aus dem japanischen Reich // Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University. – 1930. – P. 153–242.

УДК 631.86

М.Н. Куприна, В.Л. Колесникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВЕ ТОРФА В ЯГОДНОМ ПИТОМНИКЕ

В статье дается оценка стимуляторов роста на основе торфа при размножении красной смородины и облепихи одревесневшими черенками. Выявлено, что оксидат торфа в концентрации 0,002 % при экспозиции 12 ч и 0,001 % при экспозиции 24 ч оказывает лучшие результаты.

***Ключевые слова**: одревесневшее черенкование, красная смородина, облепиха, гумат натрия, оксидат торфа, ризогенез, биометрические показатели, товарные саженцы, ранг развития.*

M.N. Kuprina, V.L. Kolesnikova

THE USE OF THE PEAT-BASED GROWTH STIMULANTS IN THE BERRY NURSERY

The assessment of thepeat-based growth stimulants in the breeding of red current and sea-buckthorn by woody cuttings is given in the article. It is revealed that peat oxidate with 0,002 % concentrationand 12-hour exposure, andalso with 0,001 % concentration and 24-hour exposure produces the best results.

Key words: woody cutting, red current, sea-buckthorn, sodium humate, peat oxidate, rhizogenesis, biometric indicators, commodity seedlings, development rank.

Введение. В настоящее время в промышленных ягодных питомниках широко практикуется размножение культур одревесневшими черенками. Данный способ обеспечивает значительный выход посадочного материала с единицы площади, при этом не требует больших финансовых затрат на строительство оросительных систем как при зеленом черенковании. Для повышения продуктивности ягодного питомника необходимо использование эффективных стимуляторов роста. Под влиянием регуляторов роста ускоряется и усиливается процесс корнеобразования на черенках многих видов растений, улучшается развитие саженцев. Одним из перспективных направлений является обработка черенков жидкими препаратами гуминовых веществ. В настоящее время производится целый ряд гуматов из различного природного сырья, в том числе и торфа. Эти препараты относятся к числу экологически чистых.

Цель исследований. Изучение действия стимуляторов корнеобразования на основе торфа на укореняемость, рост и развитие посадочного материала ягодных культур, размноженных одревесневшими черенками.

Задачи исследований. Определить действие регуляторов роста на ризогенную активность одревесневших черенков красной смородины и облепихи; исследовать влияние стимуляторов роста на биометрические параметры растений, зимостойкость посадочного материала, товарность саженцев и выделить оптимальный вариант.

Материалы и методы исследований. Эксперимент проводился в питомнике ФГУП «Красноярское» Россельхозакадемии в 2005–2006 гг. Объектами исследований были стимуляторы роста на основе торфа, разработанные ГНУ Сибирский НИИСХ и торфа Россельхозакадемии г. Томск, – гумат натрия и осидат торфа [2]. Культуры: красная смородина – сорт Красная Андрейченко; облепиха – сорт Превосходная.

В 2005 году на учетных делянках площадью 1 м^2 в первой декаде мая высаживали по 32 черенка по схеме 45х8 см. Контрольный вариант сравнивали с черенками, предварительно обработанными гетероауксином, обладающим выраженным росторегулирующим эффектом, традиционно применяющимся в питомниководстве, и регуляторами роста разных концентраций и экспозиций (табл. 1). Концентрацию стимуляторов определяли исходя из рекомендаций разработчиков препаратов. Участок без орошения.

Таблица 1

Варианты опыта

Стимулятор роста	Концентрация, %	Экспозиция, ч
Гетероауксин	0, 002	12
Гумат натрия	0,01	12
		24
		36
	0,02	12
		24
		36
	0,005	12
		24
		36
Оксидат торфа	0,001	12
		24
		36
	0,002	12
		24
		36
	0,0005	12
		24
		36

Саженцы выращивали с двухлетним циклом, поэтому выкопку растений осуществляли в сентябре 2006 г. В течение вегетации проводили общепринятые уходы за растениями в соответствии с зональными рекомендациями. Определяли приживаемость черенков, биометрические параметры растений, зимостойкость ягодных культур [5], качество саженцев после их выкопки в соответствии с ОСТ 10 127-88, подразделяя растения на 1, 2 товарные сорта и нестандарт [1].

Среднесуточная температура за вегетационный период (май-сентябрь) при среднемноголетней 13,6^{0}С в 2005 и 2006 гг. составляла соответственно 14,5 и 13,8^{0}С, т.е. была выше нормы. Осадки превышали среднемноголетние (61 мм): в 2005 г. – на 13,3 мм, в 2006 г. – на 3,5 мм; по месяцам они были распределены неравномерно. В период укоренения засушливые периоды чередовались с дождями ливневого характера, что негативно влияло на механизм ризогенеза. Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) была -16,5^{0}С. В зимний период 2005–2006 гг. отмечалось понижение температуры ниже среднемноголетних. В январе температура воздуха опускалась до -40^{0}С. В марте наблюдались первые оттепели, а в апреле было резкое понижение температуры.

При использовании для оценки эффективности нескольких показателей, чаще всего, сложно установить, какой же из вариантов является лучшим: по одному параметру он может превышать другие, а по другому иметь худшие характеристики. Для того чтобы выявить, какой же из вариантов имеет наилучший суммарный результат, необходимо найти обобщающий критерий.

Для суммарной оценки признаков предлагается система показателей, основанная на использовании комплекса подобранных способов диагностики количественных и качественных показателей растений в сочетании с методом упорядочивания образцов по совокупности признаков [3].

Система показателей включает в себя комплекс лабораторных методов оценки количественных и качественных показателей ягодных культур. Число методов определяется их надежностью и адекватностью полевой оценке, а также их пропускной способностью [4].

В данной системе нами было использовано девять методов: четыре по диагностике биометрических параметров ягодных культур (количество побегов, длина побегов, площадь ассимиляционной поверхности, суммарная длина корней), три по диагностике морозоустойчивости (подмерзание древесины, подмерзание почек, общее состояние растений в конце вегетационного периода), один по диагностике ризогенеза ягодных

культур (укоренение), один по диагностике качественных показателей (суммарный выход товарных саженцев первого и второго сорта).

Рабочая программа для персонального компьютера разработана в Красноярском НИИСХ П.В. Пасиковым. Программа работает следующим образом. Каждому из признаков предается определенный весовой коэффициент, который определяет его значимость для системы (он не должен быть больше 1). Определяется эталон развития, представляющий собой гипотетический образец и сочетающий в себе максимальные полученные значения по всем вышеназванным показателям. Затем отыскиваются коэффициенты, которые служат мерой близости к эталону. На основании коэффициентов варианты опыта ранжируют, причем первый ранг соответствует образцу, наилучшим образом сочетающим в себе количественные и качественные показатели. И так далее по возрастающей.

Результаты исследований и их обсуждение. Стимуляторы роста на основе торфа положительно повлияли на приживаемость черенков смородины красной (табл. 2), максимальный процент окоренения черенков отмечен при замачивании в растворе оксидата торфа в концентрации 0,001 % 12 ч и 0,002 % 36 ч – все высаженные черенки прижились. При НСР 20,8 этот показатель превышает контроль на 46,7 %. Гумат натрия и оксидат торфа в рекомендованных концентрациях 0,01 и 0,001 % соответственно при увеличении времени экспозиции до 36 ч не оказали существенного влияния на приживаемость черенков по отношению к гетероауксину. Сравнивая блоки вариантов гумата натрия и оксидата торфа, отметим, что ризогенез на делянках с оксидатом торфа выше, чем на делянках с гуматом натрия, но существенно не отличается от результатов приживаемости на делянках с гетероауксином, где ризогенная активность составила 86,7 %. Влияние гумата натрия и оксидата торфа на окоренение одревесневших черенков облепихи не выражено и находится в пределах ошибки опыта, наименьшая существенная разница составляет 23,3 (табл. 3). Ризогенная способность находится в пределах 33–53 %. Вероятно, для окоренения одревесневших черенков облепихи гораздо важнее наличие благоприятных гидротермических условий для образования корней на стеблевых черенках, чем стимулирование гуминовыми веществами. Поскольку условия вегетации 2005 г. были крайне неблагоприятными, это негативно отразилось на ризогенезе черенков облепихи.

Таблица 2

Дифференциация красной смородины по комплексу признаков

Вариант опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт.	Длина побегов, см	Площадь листа, см^2	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, балл	Подмерзание почек, балл	Общее состояние в конце вегетации, балл	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Контроль	53,3	2,5	50,2	35,3	172,8	1,6	1,3	3,7	88,8	20
2. Гетероауксин	86,7	2,6	48,9	36,7	221,3	1,3	1,2	3,9	66,7	17
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	93,3	2,8	52,6	31,8	216,8	0,7	0,7	3,9	86,6	8
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	86,7	2,9	43,8	37.8	183,9	0,3	0,3	4,4	78,3	14
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	73,3	2,4	49,8	50,5	220,3	0,5	0,4	4,3	47,2	18
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	86,7	2,5	44,5	37,8	200,8	0,3	0,3	4,2	63,3	16
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	73,3	2,1	50,3	56,8	237,3	0,2	0,1	4,1	63,9	15
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	93,3	2,9	50,2	51,8	222,3	0,5	0,4	4,5	80,0	2
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	93,3	2,7	49,6	44,5	214,1	1,1	1,1	3,8	78,3	12
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	80,0	3,4	50,4	40,0	201,0	1,2	0,9	4,0	93,3	11
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	93,3	3,1	44,7	39,8	194,4	1,3	1,2	4,1	70,0	19

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12.Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	100,0	2,9	46,2	29,3	237,1	1,2	1,1	4,1	73,3	13
13.Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	93,3	2,8	47,1	55,5	231,1	0,4	0,5	4,7	71,7	4
14.Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	73,3	2,5	49,8	49,3	238,9	0,4	0,5	4,2	88,9	6
15.Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	80,0	3,3	52,5	36,3	259,1	0,6	0,4	4,3	91,7	1
16.Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	73,3	2,4	57,1	33,3	260,3	0,5	0,5	4,2	69,4	10
17.Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	100,0	2,6	50,7	43,7	238,8	0,4	0,2	4,7	73,4	3
18.Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	86,7	2,7	49,8	52,7	221,9	0,8	0,9	4,0	78,3	9
19.Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	80,0	2,6	50,4	53,5	223,5	0,9	0,8	4,2	83,3	7
20.Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	86,7	2,5	58,8	51.0	234,5	0,9	0,8	4,1	76,6	5
$НСР_{05}$	20,8	0,9	13,5	14,1	60,1	0,3	0,3	0,4	-	-

Таблица 3

Дифференциация облепихи по комплексу признаков

Вариант опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт.	Длина побегов, см	Площадь листа, $см^2$	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, балл	Подмерзание почек, балл	Общее состояние в конце вегетации, балл	Выходтованых саженцев, %	Ранг развития
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Контроль	53,3	1,3	42,8	5,7	84,6	1,7	1,2	3,4	33,3	20
2. Гетероауксин	46,7	1,4	55,2	6,6	205,3	2,1	2,2	3,9	100,0	16
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	46,7	1,5	48,6	5,8	138,8	1,7	1,4	4,1	100,0	14
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,6	68,7	7,3	188,9	0,7	1,0	4,5	77,8	3
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	53,3	1,5	56,8	5,3	116,7	1,1	0,9	4,3	61,1	12
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	53,3	1,6	66,5	7,6	145,2	0,8	0,7	4,4	88,9	4
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	46,7	1,5	60,4	4,7	142,0	0,6	0,4	4,3	72,2	10
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	33,3	2,2	50,7	5,3	92,3	0,7	0,7	4,5	38,9	17
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	33,3	1,8	66,6	8,1	115,3	1,7	1,6	3,8	88,9	13

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	46,7	1,7	51,6	4,7	76,6	1,5	1,4	3,9	55,6	19
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	40.0	1,7	86,6	9.7	127,5	1,5	1,3	3,9	72,2	7
12.Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	46,7	1,7	57,6	5,1	211,2	1,5	1,4	4,1	100,0	5
13.Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	53,3	1,6	80,1	5,1	292,7	0,9	0,6	4,7	100,0	1
14.Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,7	1,7	94,2	7,7	141,7	0,5	0,5	4,6	83,3	2
15.Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	33,3	1,5	70,3	8,6	166,8	1,1	1,1	4,3	100,0	6
16.Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	33,3	1,5	57,7	4,9	115,6	0,4	0,4	4,4	72,2	15
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	33,3	1,8	50,7	7,3	98,3	0,7	0,4	4,5	66,7	11
18.Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	46,7	1,4	47,6	8,0	111,6	1,6	1,2	4,1	55,6	18
19.Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	40,0	1,8	66,5	6,7	109,8	1,5	1,5	4,4	88,9	8
20.Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	46,7	1,4	71,3	9,2	127,4	1,1	1,0	4,1	88,9	9
$НСР_{05}$	23,3	0,7	17,6	1,4	48,3	0,4	0,4	0,6	-	-

На участке с красной смородиной в среднем на всех вариантах опыта образовалось более двух побегов первого порядка ветвления длиной 44–58 см, разница между вариантами несущественная. На делянках с растениями облепихи сформировалось 1–2 побега. Необходимо отметить, что при обработке черенков гуматом натрия в концентрации 0,02 % и экспозиции 36 ч образовалось 2,2 побега, что достоверно больше, чем на контроле. Изучаемые стимуляторы роста оказали неоднозначное влияние на биометрические параметры укорененных черенков облепихи. Из общего фона выделяются растения, обработанные 0,005 % гуматом натрия при экспозиции 36 ч, 0,001 % оксидатом торфа при времени замачивания черенков 24 и 36 ч. Причем, лучшие результаты получены на делянках с 0,001 % оксидатом торфа при экспозиции 36 ч – 94,2 см, что превышает длину побегов на контроле в 2,2 раза, на варианте с гетероауксином – в 1,6 раза. К выкопке все растения имели хорошо развитую надземную часть длиной 60–90 см.

Регуляторы корнеобразования положительно повлияли на площадь листовой пластинки, но четкой закономерности влияния времени экспозиции и концентрации на данный показатель не наблюдается. Максимальная площадь ассимиляционной поверхности растений красной смородины отмечена при использовании гумата натрия 0,02 % при замачивании черенков 24 ч – 56,8 $см^2$ и оксидата торфа в концентрации 0,001 % при замачивании 24 ч – 55,5 $см^2$. Площадь листа облепихи достоверно выше на делянках с 0,005 % гуматом натрия (время замачивания черенков 36 ч) – 9,7 $см^2$.

Суммарная длина корней обоих культур максимальна при выдерживании черенков в оксидате торфа, но концентрации и время экспозиции различны. Для красной смородины лучший показатель отмечен при использовании двойной концентрации и времени экспозиции 12 ч – 260,3 см, а для облепихи в стандартной концентрации и выдержке – 292,7 см.

Анализ средних показателей зимних повреждений древесины и зачатков побегов свидетельствует о том, что стимуляторы роста повлияли на устойчивость растений обоих культур к неблагоприятным факторам зимнего периода. Под действием гумата натрия и оксидата торфа подмерзание древесины достоверно снижено. Сравнивая контрольные делянки, на которых черенки обработали гетероауксином, с гуматом натрия и оксидатом торфа отметим, что цвет древесины на срезах растений, замоченных в стимуляторах роста на основе торфа имел светло-коричневую окраску, и степень подмерзания ее составила для красной смородины 0,2–1,2 балла. На контроле этот показатель равен 1,6 балла, на делянках с использованием гетероауксина 1,3 балла. В блоке вариантов с гуматом натрия можно выделить 0,02 % раствор при экспозиции 12 и 24 ч, где степень подмерзания соответствовала 0,3 и 0,2 балла. Среди блока вариантов с оксидатом торфа увеличение концентрации до 0,002 % также приводит к повышению устойчивости древесины к вымерзанию. При времени замачивания 24 и 36 ч этот показатель составил 0,5 и 0,4 балла. На делянках опыта с облепихой при замачивании черенков течение 24 ч 0,02 % раствором гумата натрия степень подмерзания древесины равна 0,6 балла. Выдерживание черенков в течение 36 ч в 0,002 % растворе оксидата торфа соответствовало 0,7 балла.

На контрольном варианте опыта общая степень подмерзания вегетативных почек исследуемых культур соответствует 25 % гибели зачатков побегов из 100 шт. учетных, что оценивается в 1–2 балла. Нужно отметить, что стимуляторы роста положительно повлияли на устойчивость почек к суровым зимним условиям. Увеличение концентрации стимуляторов роста в 2 раза способствовало уменьшению степени подмерзания. Лучшее их состояние, где повреждения практически нет, наблюдалось на вариантах гумат натрия 0,02 % при замачивании черенков в течение 24 ч – 0,2 балла для красной смородины, 0,3 балла – для облепихи и 0,002 % оксидат торфа при экспозиции 36 ч – 0,2 и 0,4 балла соответсвенно.

Все растения в течение вегетационного периода восстановились после низких зимних отрицательных температур. Данная характеристика соответствует 3,7–5 баллам по ранжированной шкале [5]. Отметим, что стимуляторы положительно достоверно повлияли на общее состояние растений. Закономерного улучшения состояния растений в зависимости от концентрации стимулятора роста не наблюдается.

Выход товарных саженцев красной смородины первого и второго сорта на контрольном варианте составил 88,8 %. Лучшие результаты получены при замачивании черенков в 0,005 % гумате натрия в течение 24 ч – 93,3 % и в 0,002 % оксидате торфа в течение 12 ч – 91,7 %.

На контрольном варианте с облепихой выход товарных саженцев составил 33,3 %. Максимальное количество саженцев первого и второго сорта получено при замачивании черенков в течение 24 ч в 0,001 % растворе оксидата торфа. В соответствии с биометрическими показателями 100 % растений на этом варианте соответствовали стандарту. Отметим, что на делянках данной культуры достоверный выход растений 1 и 2 сорта был получен при замачивании черенков в гетероауксине, 0,01 % гумате натрия, 0,001 % оксидате торфа при экспозиции 12 ч. Использование 0,005 % гуматом натрия и 0,0005 % оксидата торфа при выдерживании черенков в растворе в течение 12 ч способствовало получению 88,9 % товарных саженцев, но все они соответствовали второму сорту.

Таким образом, стимуляторы роста на основе торфа не оказали четкого влияния на биометрические параметры растений в зависимости от концентрации гуминовой кислоты и времени замачивания одревесневших черенков ягодных культур. Вероятно, это обусловлено тем, что наряду с гуминовой кислотой в экстрактах содержатся и другие физиологически активные вещества, например, карбоновые и аминокислоты, являющиеся составной частью фульвокислот, вносящие свой вклад в активность экстрактов.

При суммарной оценке влияния стимуляторов роста на количественные и качественные параметры саженцев изучаемых культур для красной смородины самый высокий ранг развития был выражен на варианте 0,002 % оксидат торфа при времени экспозиции 12 ч. Ризогенез на этом варианте составил 80 %. Растения в среднем имели 3,3 побега первого порядка ветвления. Длина побегов имела среднюю зависимость от суммарной длины корней и составила 52,5 см, коэффициент корреляции равен 0,55, площадь ассимиляционной поверхности 36,3 см^2. Суммарная длина корней 259,1 см. Подмерзание древесины 0,6 балла, подмерзание почек – 0,4 балла. Причем, подмерзание почек напрямую зависит от подмерзания древесины, $r = 0,96$. Общее состояние растений в конце вегетации 4,3 балла. В итоге выход товарных саженцев составил 91,7 %, главным образом на этот признак оказало влияние количество побегов на растении, $r = 0,51$.

Самый высокий ранг развития растений облепихи соответствовал варианту с оксидатом торфа в концентрации 0,001 % при времени экспозиции 24 ч. Ризогенез на этом варианте составил 53,3 %. Растения имели в среднем по 1,6 побега длиной 80,1 см. Площадь ассимиляционной поверхности 5,1 см^2. Причем на этот признак среднюю степень влияния оказывает длина побегов, $r = 0,49$. Суммарная длина корней 292,7 см. Подмерзание древесины 0,9 балла, вегетативных почек 0,6 балла. Подмерзание почек напрямую

зависит от подмерзания древесины, r = 0,93. Общее состояние растений в конце вегетации 4,7 балла. В итоге выход товарных саженцев составил 100 %, степень влияния длины побегов и суммарной длины корней на этот показатель оценивалась как средняя, коэффициент корреляции был равен 0,46 и 0,68 соответственно.

Выводы

1. Анализ результатов обработки одревесневших черенков стимуляторами роста на основе торфа свидетельствует о их высокой росторегулирующей активности. По отдельным признакам нет однозначного влияния данных препаратов на количественные и качественные показатели красной смородины и облепихи.

2. При суммарной оценке самые высокие ранги имели 0,002 % раствор оксидата торфа при экспозиции 12 ч для красной смородины и 0,001 % раствор оксидата торфа при времени замачивания черенков 24 ч для облепихи.

Литература

1. *Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладдина О.Н.* Сортовой каталог ягодных культур России. – М.: Астрель, 2003. – С. 82–84, 131–152, 184–185.
2. *Касимова Л.В., Перченко Н.А., Кравец А.В.* Влияние гуминовых препаратов из торфа на урожайность пшеницы // Гуминовые вещества в биосфере: тез. докл. II Междунар. конф. – М., СПб., 2003. – С. 111–112.
3. *Патуринский А.В., Козулина Н.С.* Система показателей физиологической оценки селекционного материала зерновых культур // Вестн. КрасГАУ. – 2003. – № 2. – С. 135–140.
4. *Плюта В.* Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. – М.: Статистика, 1980.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. *Е.Н. Седова, П.П. Огольцевой*. – Орел: Изд-во ВИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 59–68, 608.

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 379.85:12

Я.В. Стефанский, Г.С. Вараксин

ОБЪЕКТЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА В КРАСНОЯРСКЕ

В статье обсуждается современный уровень благоустройства в Красноярске, исследуется работа департамента городского хозяйства в данном направлении. По мнению авторов, и уровень благоустройства, и работа специалистов этой сферы хозяйствования заслуживают высокой оценки.

***Ключевые слова**: благоустройство, департамент городского хозяйства, строительство, озеленение, архитектура, фонтаны.*

Ya.V. Stefanskiy, G.S. Varaksin

BEAUTIFICATION OBJECTS IN KRASNOYARSK

The current level of beautification in Krasnoyarsk is discussed, the work of the Municipal Economy Department in this direction is researched in the article. According to the authors both the beautificationlevel and the work of specialists in this managementsphere deserve the high praise.

Key words: beautification, Municipal Economy Department, construction, landscaping, architecture, fountains.

Введение. Благоустройство – это создание объектов посредством проведения водоснабжения и электроснабжения в сооружения, устройство дорог, обеспечение санитарной безопасности, озеленения, снижение шума, улучшение микроклимата, которые обеспечивают благосостояние населения или конкретной территории. Если исходить из значения слова «благоустройство», то это территория, которая удобна для использования с практической и эстетической точки зрения. Городская среда должна быть комфортной и привлекательной. Благоустройство города – это не только его украшение, в первую очередь это создание удобного для жизни пространства. В Красноярске большое внимание уделяется развитию условий для комфортного проживания и отдыха людей [1]. Город динамично развивается, становится более удобным для жизни и все увереннее выходит на российскую и международную арену, становится активным участником диалога крупнейших городов [7].

В краевом центре ведется системная работа по развитию дорожно-транспортной сети, повышению качества жилищно-коммунальных услуг и модернизации отрасли в целом, благоустройству и созданию комфортной городской среды. Значительную часть этой работы организует департамент городского хозяйства администрации города Красноярска.

Цель исследований. Изучить работу департамента городского хозяйства администрации города Красноярска при создании и строительстве объектов благоустройства на территории краевого центра.

Методика и результаты исследований. К управленческому функционалу департамента городского хозяйства относится следующее:

• разработка и организация выполнения комплексных программ развития, обеспечение устойчивого функционирования жилищно-коммунального хозяйства города;

• оперативный контроль, координация, организация планирования и анализ финансово-экономической деятельности предприятий жилищно-коммунального хозяйства в целях обеспечения их нормального функционирования, эффективного использования бюджетных средств и резервов производства;

• разработка предложений в перспективные планы и программы экономического и социального развития города и организация их исполнения;

• исполнение функций единого городского заказчика и технического надзора за организацией строительства и реконструкции, капитального и текущего ремонта, текущего содержания городских дорог, объектов инженерной инфраструктуры, благоустройства, озеленения и капитального ремонта жилищного фонда;

• разработка и формирование базовых экономически обоснованных тарифов на жилищные и коммунальные услуги, анализ и контроль за уровнем цен и тарифов, применяемых предприятиями всех форм собственности, оказывающими жилищно-коммунальные услуги;

• организация и проведение работы по реализации Программы реформирования жилищно-коммунального хозяйства города Красноярска [5].

Жилищно-коммунальный комплекс. Красноярск имеет уникальный опыт в сфере управления жилищно-коммунальным хозяйством. Сегодня в городе 7 232 многоквартирных дома (с учетом блокированной застройки) общей площадью 19,78 млн м^2 [6]. Широкое распространение в части управления жилым фондом получили его современные формы, в частности, ТСЖ и управляющие компании. Жители 6 220 многоквартирных домов уже определились с выбором способа управления. На данный момент на обслуживании в управляющих компаниях находится 5 052 (81,3 %) дома, в управлении ТСЖ и ЖСК – 1021 (16,4 %), непосредственном управлении собственниками помещений – 147 (2,3 %) домов.

Жилищный фонд города обслуживают 46 управляющих компаний и 377 ТСЖ. Красноярцам оказывается помощь в ремонте и содержании жилого фонда за счет бюджетных средств. С 2008 года в Красноярске началась реализация Федерального закона №185-ФЗ «О фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», в рамках которого осуществляются программы капитального ремонта многоквартирных домов за счет средств федерального, краевого, бюджета города и доли софинансирования собственников жилых помещений. За четыре года в городе было капитально отремонтировано 30 % всего жилого фонда города (1441 многоквартирный жилой дом) на сумму 2,7 млрд руб. Отремонтированы внутридомовые инженерные системы, крыши, подвальные помещения, утеплены фасады, установлены приборы учета, заменены лифты.

За прошлые несколько лет удалось нормализовать работу основных коммунальных систем города: водоснабжения, отопления, энергетики. Конечно, в этих сферах еще остаются проблемы в отдельных районах и на отдельных участках, но в целом системы работают нормально. Главный показатель работы в отрасли – снижение количества аварий. Только в 2011 году на проведение мероприятий по подготовке объектов инженерной инфраструктуры города к отопительному сезону было направлено 971 919,374 тыс. руб. За счет данных средств отремонтированы 21 котельная, 7 водозаборных сооружений, 64 центральных тепловых пункта, 186 трансформаторных подстанций, 74 насосных станций водопровода, 42 повысительных насосных станций, 3 очистных сооружения. Кроме того, произведен капитальный ремонт 28,5 км тепловых сетей (в однотрубном исчислении), 24,21 – электрических, 4,26 – сетей водопровода с 20 шт. пожарными гидрантами на сетях, 4,0 км – сетей канализации.

Департамент городского хозяйства совместно с предприятиями коммунального комплекса, арендующими муниципальное имущество, продолжает активную работу по проведению ремонтных работ с учетом проблем, выявленных в ходе практики прохождения отопительных периодов [4].

Энергетика. Энергетика Красноярска сегодня – это мощный комплекс предприятий и организаций. Только теплоснабжение жилого фонда управляющих компаний, ТСЖ, ЖСК, ТД и организаций, финансируемых из бюджета города, обеспечивается работой 40 теплоисточников мощностью 4567,5 Гкал/ч. В городе эксплуатируются 985,6 км тепловых сетей (в двухтрубном исчислении). В электроснабжении Красноярска задействованы электрические подстанции различных уровней напряжения в количестве 1596 единиц, воздушные и кабельные линии протяженностью 3964,8 км.

Департаментом городского хозяйства ведется планомерная работа по закрытию малых, неэффективно работающих и расположенных в жилых массивах, котельных. Первого апреля 2012 года был произведен ввод в работу первого энергоблока на Красноярской ТЭЦ-3 (электрической мощностью 208 МВт и тепловой мощностью 200 Гкал/ч), что позволяет обеспечить дополнительный ввод жилья и социальных объектов площадью 2 млн м^2 [4].

Департамент городского хозяйства является основным координатором комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры. В городе разрабатывается специальная программа, главная задача которой создать условия для привлечения инвестиций в такие важные отрасли, как развитие систем водоснабжения и водоотведения, а также развитие объектов утилизации, переработки и захоронения твёрдых бытовых отходов [3].

В краевом центре ведется разработка новой схемы теплоснабжения, как то предписывается введённым в действие Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» [8]. Уже начата работа по созданию единой теплоснабжающей организации, которая должна будет приобретать тепловую энергию, вырабатываемую на теплоисточниках по индивидуальным тарифам, и реализовывать её по единому

тарифу организациям, эксплуатирующим жилищный фонд города, организациям, финансируемым из бюджета, и другим потребителям. Это позволит вести единую политику в сфере развития системы теплоснабжения города, разрабатывать инвестиционные программы развития теплоснабжающих организаций, формировать тарифы на подключение строящихся объектов к системе теплоснабжения города.

Красноярск одним из первых в стране включился в работу по энергосбережению. Такие программы в городе реализуются с 1999 года и сделано уже очень много: 10 лет идет замена системы городского освещения с установкой натриевых ламп взамен ртутных. Они не только экономичные, но и дают гораздо больше света. С 2000 года все строящиеся здания обязательно оснащаются как общедомовыми, так и индивидуальными приборами учета, а также автоматизированными индивидуальными тепловыми пунктами. Принято решение об обязательном остеклении балконов и лоджий, широко применяются стеклопакеты. Практически все новые светофоры светодиодные, идет опытная эксплуатация светодиодных светильников в административных и общественных зданиях. В городе уже работают два предприятия по утилизации отработавших энергосберегающих ламп, содержащих ртуть, открыты 7 пунктов обмена и приема таких ламп у населения.

В 2010 году начата реализация «Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в г. Красноярске на 2010–2012 годы». Согласно требованиям Федерального законодательства, в настоящее время идет активная работа по установке приборов учета потребляемых энергоресурсов. В 2010 году в городе такими приборами были оснащены все объекты муниципальных учреждений, а с 2011 года приборами учета необходимо было оснастить весь жилищный фонд, подпадающий под требования Федерального закона № 261-ФЗ [9], а именно установить 2336 комплектов общедомовых приборов учёта тепловой энергии, 766 приборов учёта холодной воды, 4021 приборов учёта электрической энергии, около 309000 комплектов индивидуальных приборов учёта горячей воды, более 307000 приборов учёта холодной воды, 25290 ед. приборов учёта электрической энергии. Ориентировочная стоимость затрат на установку общедомовых и индивидуальных приборов учёта составила 3 млрд 645 млн руб. [4].

Озеленение. Городская среда должна быть комфортной и привлекательной. Большое внимание в Красноярске уделяется развитию условий для комфортного проживания и отдыха людей. Постоянно ведется работа по озеленению. Заботливые руки специалистов в этой области создают неповторимый стиль, уют и комфорт в краевом центре. Благодаря профессионализму красноярских озеленителей, город с каждым годом становится лучше и краше. Общая площадь зеленых насаждений в пределах городской черты составляет сегодня 8067,9 га. Только в 2010 году в Красноярске было высажено 22 тыс. кустарников, 6 тыс. деревьев самых разных пород, а в 2011 г. порядка 5 тыс. деревьев и 10 тыс. кустарников. В 2012 г. 32 тыс. деревьев и кустарников появились на улицах и скверах города. Озеленители постоянно применяют новые технологии, в том числе позволяющие сохранять зеленые насаждения в условиях повышенной концентрации транспорта. Кроме тополя бальзамического, сегодня в городе высаживают деревья березы повислой, сосны обыкновенной, ели сибирской, рябины обыкновенной, липы мелколистной, лиственницы сибирской и другие ценные виды. Они создают индивидуальный облик Красноярска как города, расположенного в Сибири.

Гордостью красноярских цветоводов является знаменитый миллион тюльпанов. С 2009 года в городе появилась добрая традиция, когда ежегодно на клумбах появляется на 100 тыс. больше тюльпанов, чем в прошлом году. Кроме того, впервые в нынешнем году озеленители объявили конкурс среди жителей «Красноярск – город тюльпанов». Каждый может вырастить свою клумбу или цветок этого вида, прислать фотографии в МП «Управление зеленого строительства» и получить оригинальный приз [1].

Визитная карточка красноярских озеленителей – фигуры вертикального озеленения. Впервые они появились на улицах города в 2001 г. Сегодня это привычный элемент городского дизайна, который, тем не менее, не становится менее любимым жителями. В городе установлено более 50 объемных фигур. Среди них цветочные вазы, шары и грибки, трехъярусные этажерки, цветочные горки. Но самой большой любовью жителей города и гостей города пользуются, конечно, крупногабаритные цветочные скульптуры.

В целях сохранения природной среды, создания комфортных условий отдыха населения, сохранения рекреационных природных ресурсов, разработки и внедрения эффективных методов их охраны и использования на территории лесопарковой зоны острова «Татышев» в 2004 году создан городской парк местного значения площадью 300 га. Остров «Татышев» стал любимым местом отдыха красноярцев. В летние дни там собираются сотни горожан. В составе парка фруктовый сад и дендрарий площадью 65 га. На территории дендрария осуществляется научная работа, там посажены уникальные виды растений [3].

В городе постоянно ведется замена и установка урн, лавочек как на объектах улично-дорожной сети, так и в местах общего пользования (скверы, парки, магистральные улицы города). Городская мебель выдерживается в едином стиле и постоянно совершенствуется с точки зрения антивандальности.

В соответствии с нормативной потребностью на улицах и в иных местах с интенсивным движением пешеходов установка урн осуществляется через 50 м, на остальных – через 100 м. Общее количество урн с учетом дворовых территорий, улично-дорожной сети, объектов общего пользования составляет около 25 тыс.

Особым образом подчеркивают красоту Красноярска набережные городских рек. Одним из самых масштабных проектов по благоустройству города стало изменение набережной реки Кача. За 8 лет были обустроены левый и правый берега. Метр за метром Кача преображается, превращаясь в место отдыха со скверами и беседками, украшенными коваными узорами. А в ближайшее время в Красноярске планируется начать еще более масштабную работу – комплексное благоустройство центральной набережной р. Енисей.

Особой гордостью Красноярска стали сибирские фонтаны. Горожане и гости уже привыкли отдыхать рядом с водными сооружениями. Сейчас в краевом центре 107 фонтанов. В зимний период многие из них украшаются праздничной иллюминацией [1].

С преображением Красноярска меняется сознание его жителей. Бережное отношение к родному городу они доказывают своими делами. Два раза в год проводятся двухмесячники по благоустройству и озеленению «За чистый город – чистую Сибирь». Только за весенний двухмесячник в 2011 году усилиями горожан было убрано и вывезено 89 тыс. кубометров мусора, посажены 3469 деревьев и 17,1 тыс. кустарников, отремонтировано около 15,4 га газонов. Красноярцы участвуют в таких акциях как полноправные хозяева и хотят сделать свой город еще лучше и краше.

Дороги и улично-дорожная сеть. Общая площадь проезжей части улично-дорожной сети Красноярска составляет более 13 млн м^2 . В городе около 1144 улиц, 1000 остановок общественного транспорта. Общая протяженность дорог и улиц более 1053 км, при этом 79,5 % дорог имеют асфальтобетонное покрытие. Для обеспечения безопасного движения на основных магистральных улицах города (дорогах с повышенной интенсивностью) необходимо ежегодно проводить капитальный ремонт.

В 2012 году строительство, ремонт и реконструкция дорог были одним из основных приоритетов развития города. В общей сложности на эти цели из бюджетов всех уровней удалось сконцентрировать 1,5 млрд руб. [2]. Приоритетным направлением работы дорожной отрасли выбрано строительство новых дорог и дорожных развязок. При активном участии жителей города формируются планы ремонта магистральных дорог, внутриквартальных и дворовых проездов [3]. С 30 декабря по 1 февраля в Красноярске проходило общественное обсуждение планов ремонта дорог, дворов и проездов. По его итогам было принято решение увеличить финансирование дорожно-ремонтных работ в городе с 610 до 781 млн руб. [7].

Большое внимание в Красноярске уделяется безопасности дорожного движения. На протяжении нескольких лет в городе действует специальная целевая программа. В ее рамках уже построено 25 светофорных объектов в аварийно-опасных местах, реконструированы опасные перекрестки, ламповые светофоры заменены на светодиодные, внедрена автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД). 29 светофоров оборудованы табло обратного отсчета времени разрешающего сигнала, на улицах установлены специальные барьерные ограждения для направления движения пешеходов. В 2011 году 55 пешеходных переходов были оборудованы дорожно-знаковой информацией и разметкой на основе холодного пластика. В результате реализации всех этих мероприятий количество ДТП в районе перекрестков и пешеходных переходов в городе снизилось на 10 % [4].

Чистота дорог и улиц Красноярска – заслуга ежедневной заботы дорожных служб. Сегодня следить за порядком им помогает современная техника. В автопарке предприятий, ответственных за уборку, 347 различных машин. Для нужд города приобретены самые современные тротуарные пылесосы, комбинированные машины, предназначенные для сухой и влажной уборки проезжей и пешеходной части дорог. Вакуумные машины для откачивания талых вод, универсальные погрузчики, техника, позволяющая мыть дорожные покрытия с применением специальных моющих средств, которые могут очищать с поверхности самые устойчивые загрязнения – жевательную резинку, пятна машинного масла и прочее. Для более эффективного использования уборочной техники каждая машина оснащена оборудованием, позволяющим контролировать ее работу с помощью систем ГЛОНАСС и GPS [4].

Заключение. Анализ результатов работы, проводимой департаментом городского хозяйства администрации г. Красноярска, свидетельствует о его целенаправленной и планомерной работе по благоустройству города.

Литература

1. Информационный буклет муниципального предприятия «Управление зеленого строительства». – Красноярск, 2010.
2. Информационный буклет департамента муниципального имущества и земельных отношений администрации города Красноярска. – Красноярск, 2011.
3. Отчет департамента муниципального имущества и земельных отношений за 2012 год. – Красноярск, 2012.
4. Отчет департамента городского хозяйства за 2012 год. – Красноярск, 2012.
5. Положение о департаменте городского хозяйства администрации города Красноярска. – Красноярск, 2012.
6. www.dmizo-admkrsk.ru.
7. www.admkrsk.ru.
8. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении». – М., 2010.
9. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 28.12.2013) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2014). – М., 2010.

УДК 911.375.6

Ю.А. Михалев, Ю.В. Бадмаева

ЗОНИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В статье рассмотрены виды зонирования застроенных территорий и предложена схема зонирования, объединяющая функциональное, территориальное и кадастровое зонирование земель населенных пунктов.

***Ключевые слова**: управление земельными ресурсами, функциональное, территориальное, кадастровое зонирование, жилая, общественно-деловая, рекреационная, производственная зона, схема зонирования.*

Yu.A. Mikhalev, Yu.V. Badmaeva

ZONING AS THETOOL FOR LAND RESOURCE MANAGEMENT ON THE BUILT-UP AREAS

The types of the built-up areazoning are considered, the scheme of zoning combining functional, territorial and cadastral zoning of the settlementlands is offered in the article.

Key words: land resource management, functional, territorial, cadastral zoning, residential, public-business, recreational, production area,zoning scheme.

Введение. Основной задачей зонирования является оценка свойств земель. Зонирование должно являться основным инструментом, способом правового регулирования использования земель, государственного управления земельными ресурсами. Роль, место и значение зонирования земель населенных пунктов определяется необходимостью территориального планирования и нормативного использования земельных ресурсов, создания государственного земельного и градостроительного кадастра, государственной кадаст-

ровой оценки, разработки градостроительной и землеустроительной документации. Сегодня этот инструмент не в полной мере используется на практике.

Цель исследований. Изыскать возможность комплексного и корректного зонирования земель населенных пунктов.

Задачи исследований. Рассмотреть существующие определения, состав зонирования; установить различия определений, состава и методов зонирования, изложенные в различных видах законодательства; разработать обобщенную схему зонирования застроенных территорий с учетом требований систематизации и классифицирования как науки.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований является зонирование как инструмент управления земельными ресурсами. В качестве методы использовались изучение состояния вопроса, логический анализ, сравнение, выводы.

Результаты исследований и их обсуждение. Свойства земель для развития застроенных территорий должны определять их пригодность или ограничение использования по целевому назначению. Цели, порядок и нормативы зонирования земель населенных пунктов рассматривают Земельный, Градостроительный кодексы, Свод правил (СНиП) и другие законодательные документы.

Земельный кодекс [1] при осуществлении деятельности регламентирует приоритет охраны жизни и здоровья человека, даже если это потребует больших затрат. Согласно Земельному кодексу, земли в Российской Федерации по целевому назначению подразделяются на следующие категории: земли сельскохозяйственного назначения; земли поселений; земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики; земли для обеспечения космической деятельности; земли обороны, безопасности; земли иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов; земли лесного фонда; земли водного фонда; земли запаса.

Статья 85 Земельного кодекса определяет состав земель поселений и зонирование территорий. В состав земель населенных пунктов могут входить земельные участки, отнесенные к следующим территориальным зонам: жилым; общественно-деловым; производственным; инженерных и транспортных инфраструктур; рекреационным; сельскохозяйственного использования; специального назначения; военных объектов; иным территориальным зонам.

Границы территориальных зон должны отвечать требованиям принадлежности каждого земельного участка только к одной зоне. Земельные участки в составе жилых зон предназначены для застройки жилыми зданиями индивидуальной жилой застройки, малоэтажной смешанной жилой застройки, среднеэтажной смешанной жилой застройки и многоэтажной жилой застройки, а также иных видов застройки, объектами культурно-бытового и иного назначения. Земельным кодексом определено, что использование земельных участков всех территориальных зон должно осуществляться в соответствии градостроительными регламентами. Градостроительные регламенты обязательны для исполнения всеми собственниками земельных участков независимо от форм собственности и определены Градостроительным кодексом (ст. 36) [2]. Он устанавливает правила землепользования и застройки в пределах границ соответствующей территориальной зоны: виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства; предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства; ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Статьей 35 Градостроительного кодекса определено, что в результате градостроительного зонирования могут выделяться жилые, общественно-деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон. На карте градостроительного зонирования обозначают границы и площади этих территориальных зон. В состав жилых зон включаются зоны застройки индивидуальными жилыми домами; малоэтажными; среднеэтажными; многоэтажными жилыми домами; зоны жилой застройки иных видов.

В ст. 37 Градостроительного кодекса указаны группы видов разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства: основные; условно разрешенные; вспомогательные виды разрешенного использования. Детализации видов разрешенного использования Градостроительный кодекс не содержит.

Свод Правил (СНиП) [3] определяет, что городские и сельские поселения следует проектировать как элементы системы расселения Российской Федерации и входящих в нее республик, краев, областей, муни-

ципальных районов и муниципальных образований. При этом территориальное планирование должно быть направлено на определение назначения территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов с учетом интересов граждан и их объединений Российской Федерации, ее субъектов, муниципальных образований.

При планировке и застройке городов и других поселений необходимо зонировать их территорию с установлением видов преимущественного функционального использования, а также других ограничений на использование территории для осуществления градостроительной деятельности. Перечень функциональных зон (в редакции Свода правил) может включать зоны жилой застройки, смешанной и общественно-деловой застройки, общественно-деловой застройки, производственной застройки, смешанной застройки, инженерной и транспортной инфраструктур, рекреационные зоны, зоны сельскохозяйственного использования, зоны специального назначения, в том числе зоны размещения военных и иных режимных объектов, зоны кладбищ, прочие зоны специального назначения. Градостроительный и Земельный кодексы эти зоны определяют как «территориальные».

В жилых зонах размещаются жилые дома разных типов (многоквартирные многоэтажные, средней и малой этажности; блокированные; усадебные с приквартирными и приусадебными участками); отдельно стоящие, встроенные или пристроенные объекты социального и культурно-бытового обслуживания населения; гаражи и автостоянки для легковых автомобилей, принадлежащих гражданам; культовые объекты.

Планировочную структуру жилых зон следует формировать в увязке с зонированием и планировочной структурой поселения с учетом градостроительных и природных особенностей территории. При этом необходимо предусматривать взаимоувязанное размещение жилых домов, общественных зданий и сооружений, улично-дорожной сети, озелененных территорий общего пользования, а также других объектов, размещение которых допускается на территории жилых зон по санитарно-гигиеническим нормам и требованиям безопасности.

Перечень видов разрешенного использования определен Приказом Роснедвижимости № П/0152 (Технические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов) [4]. Они предназначены для оценки кадастровой стоимости земельных участков, налогов в составе земель 16 типовых видов разрешенного использования.

Зонирование территории является результатом систематизации и классифицировании участков земель по комплексу признаков. Систематизация и классифицирование объектов, процессов, явлений, в том числе и территорий, является необходимым условием эффективного использования участков земель в интересах общества, человека. Теория систематизации и классифицирования территорий на достаточном уровне разработана в ландшафтоведении [5]. Под систематизацией понимают разделение и ранжирование всего многообразия объектов по какому-либо признаку и соподчинение их так, что низший ранг относится к высшему, как часть к целому. Существуют три обязательных принципа, определяющих корректность классификации: 1) сумма выделенных видов должна быть равна объему классифицируемого родового понятия; 2) в пределах одной ступени данной классификации, подчиненной одному родовому понятию, должен выдерживаться только один классификационный признак (основание деления); 3) группы, выделенные по видовым отличиям, должны исключать друг друга, чтобы ни один классифицируемый объект нельзя было отнести к другим группам, т.е. подмножества одного множества не должны содержать общих качеств из числа тех, которые учитываются при классификации.

Классификации, положенные в понятия застроенных территорий, и виды разрешенного использования земель по форме одноуровневые и невзаимосвязанные, хотя первые должны определять вторые. Часть выделенных видов не входит в понятие «застроенные территории» или «земли населенных пунктов», например, виды разрешенного использования земель под номером 12. Объем классифицируемого понятия в типовом перечне видов разрешенного использования земель (земли для размещения домов с разной этажностью) не содержит понятий, определенных законодательством. Законодательные документы не содержат одноименный список территориальных зон (зона специального назначения). Используемые перечни зон – классификации, положенные в основу зонирования, не в полной мере соответствуют обязательным принципам теории классифицирования и систематизации объектов, явлений, что приводит к некорректности зонирования застроенных территорий.

На наш взгляд, выходом из положения может быть создание системы зонирования земель населенных пунктов, создание трехуровневой классификации, трехуровнего зонирования земель застроенных территорий (табл.).

Схема зонирования территории населенного пункта

Функциональное зонирование территории населенного пункта	Территориальное зонирование жилой зоны населенного пункта	Кадастровое зонирование
1. Жилая зона	1) Жилые	Типовой перечень видов разрешенного использования земельных участков для размещения: 1) домов многоэтажной жилой застройки:
		среднеэтажной жилой застройки
		малоэтажной жилой застройки
		2) домов индивидуальной жилой застройки, приусадебных участков
		3) гаражей и автостоянок
		4) дачных, садоводческих и огороднических объединений
	2) Общественно-деловые	5) объектов торговли, общественного питания и бытового обслуживания
		6) гостиниц
		7) административных и офисных зданий, объектов образования, науки, здравоохранения и т.д
		11) портов, водных, железнодорожных вокзалов, автодорожных вокзалов, аэропортов, аэродромов, аэровокзалов
	4) Инженерных и транспортных инфраструктур	13) для разработки полезных ископаемых, железнодорожных путей, автомобильных дорог и т.д.
		16) улиц, проспектов, площадей, шоссе, аллей, бульваров, застав, переулков, проездов, тупиков; земель резерва; земельных участков, занятых водными объектами, изъятыми из оборота или ограниченными в обороте в соответствии с законодательством РФ
2. Рекреационная зона	5) Рекреационные	8) объектов рекреационного и лечебно-оздоровительного назначения
		12) водных объектов, находящихся в обороте
	Особо охраняемых территорий	14) особо охраняемых территорий и объектов, в том числе городских лесов, скверов, парков, городских садов
3. Производственная зона	3) Производственные	9) производственных и административных зданий, строений, сооружений промышленности, коммунального хозяйства, материально-технического, продовольственного снабжения, сбыта и заготовок
		10) электростанций, обслуживающих их сооружений и объектов
	6) Сельскохозяйственного использования	15) объектов сельскохозяйственного использования
4. Зона специального назначения	7) Специального назначения	Кладбища традиционного захоронения, свалки отходов, скотомогильники и др.
	8) Военных объектов	-
	9) Иные территориальные зоны	-

Примечание. Номера зон со скобками соответствуют номерам или месту в законодательных документах при перечислении. Наименование зон без нумерации – зоны, не предусмотренные одним видом законодательства или несколькими.

На первой ступени в границах территории населенного пункта осуществляют функциональное зонирование. Выделяют жилую, производственную, рекреационную зону и зону специального назначения. Зона специального назначения в том или ином виде всегда сопутствует населенному пункту. Площадь каждой зоны получают суммированием составляющих, возможно расположенных в различных частях населенного пункта. Взаимным размещением зон в пространстве с учетом рельефа, розы ветров, направления водотоков, естественного освещения и озеленения достигаются комфортные условия для проживания и отдыха населения. Создаются предпосылки благоприятных санитарно-гигиенических и экологических условий. Этот анализ предусматривают при градостроительном планировании, но вид зонирования не выделяют. На данной стадии зонирования решаются вопросы защиты населенных пунктов от пожаров, распространяющихся со стороны примыкающих земель, от воздействия отравляющих веществ производственной зоны и других негативных факторов.

На второй ступени в пределах выделенных зон первой ступени выделяют следующие подзоны: жилые; общественно-деловые; производственные; инженерных и транспортных инфраструктур; рекреационные; сельскохозяйственного использования; военных объектов; иные зоны. Зона специального назначения на этой ступени не выделяется. Сущность второй ступени зонирования определяется как территориальная. Другие функциональные зоны населенного пункта разделяются на подзоны по необходимости. Управлением взаимного размещения территориальных зон с использованием градостроительной нормативно-законодательной базы решают социальные задачи (обеспечение жильем, местами в детских садах, инженерной и транспортной инфраструктурой и др.).

На третьей ступени классификации установленного перечня видов разрешенного использования земель осуществляется кадастровое зонирование застроенных территорий. Для этого предварительно необходимо определенные виды разрешенного использования земельных участков согласовать с установленным перечнем территориальных зон населенного пункта. Эта ступень зонирования направлена на решение экономических задач по кадастровой оценке объектов недвижимости, расчету налогов.

Заключение. Выделение функциональных зон населенного пункта, территориальных зон жилой зоны и установленных видов разрешенного использования земель в одной системе зонирования позволяет поэтапно и согласованно решать землеустроительные, градостроительные, кадастровые задачи. Ступени зонирования (первая, вторая, третья) призваны находить решения соответственно экологических, социальных и экономических вопросов расселения. Это определяет принцип правового регулирования использования земель в интересах природы общества и человека.

Литература

1. Земельный кодекс РФ// contact@consultant.ru.
2. Градостроительный кодекс РФ//contact@consultant.ru.
3. Свод правил СП 42.13330.2011 г. //docs.cntd.ru.
4. Приказ Роснедвижимости № П/0152 (в ред. приказа Роснедвижимости от 14.08.2008 г. № П/0284) // zakonbase.ru.
5. *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафтах. – М.: Мысль, 1975. – С. 141.

ЭКОЛОГИЯ

УДК 579.26

Н.В. Фомина

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗРУШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНТРОПОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ

В статье представлены результаты комплексного исследования целлюлозолитической активности почвы техногенно загрязненной территории. Наряду с изучением потенциальной активности разрушения целлюлозы в почве установлены состав целлюлозоразрушающей микрофлоры и активность фермента целлюлазы.

***Ключевые слова**: техногенное загрязнение, почва, микрофлора, целлюлаза, активность.*

N.V. Fomina

THE CHANGE ANALYSIS OF CELLULOSE DESTROYING ABILITY OF THE ANTHROPOGENICALLY POLLUTED SOIL

The complex research results on the soil cellulolytic activity of the anthropogenicallypolluted territory are presented in the article. Along with studying of potential activity of cellulosedestruction in the soil, the structure of cellulose destroyingmicroflora and the cellulase enzyme activity are established.

Key words: anthropogenic pollution, soil, microflora, cellulase, activity.

Введение. Углеводороды нефти являются широко распространенными промышленными поллютантами, поступающими в окружающую среду вследствие нефтяных разливов при добыче, транспортировке и хранении нефти. Ответная реакция экосистем на нефтяное загрязнение обусловлена совокупностью множества факторов: поликомпонентностью состава нефти, находящейся в процессе постоянного изменения, наличием в её составе токсичных веществ, гетерогенностью состава и структуры самой экосистемы, многообразием и изменчивостью внешних факторов [Долгова, 1975; Славнина, 1989; Киреева, 1994; Колесников, Татосян, Азнаурьян, 2007].

Биологические свойства почвы реагируют на нефтяное загрязнение первыми: изменяется общая численность микроорганизмов, их качественный состав, структура микробоценозов, интенсивность микробиологических процессов и активность почвенных ферментов, продуктивность почв, нарушаются экологические и сельскохозяйственные функции почв [Имшенецкий, 1954; Влияние нефтяного …,1998; Абрамян, 1992].

Последствия антропогенного воздействия зависят от параметров загрязнения: состава и свойств нефти и нефтепродуктов, концентрации в почве, продолжительности загрязнения, а также от эколого-географического положения почвы, определяющего скорость трансформации нефти в почве, и эколого-генетических свойств почвы, определяющих ее устойчивость к химическому загрязнению [Исмаилов, 1988; Влияние нефтяного …, 1998; Киреева, 1994; Колесников, Татосян, Азнаурьян, 2007; Новоселова, 2008; Анзурьян, 2009].

Целлюлозолитическая способность почвы – это один из показателей общей активности ее микроорганизмов и плодородия. При этом установлено, что особым свойством нефтяного загрязнения является способность замедлять, но не останавливать процесс разрушения целлюлозы, независимо от вида целлюлозосодержащего материала. При этом скорость процесса закономерно уменьшается при увеличении концентрации загрязнителя [Влияние нефтяного …, 1998].

Разложение клетчатки осуществляется целлюлозоразрушающими микроорганизмами и связано с условиями их нормального функционирования. Среди наиболее чувствительных к нефтяному загрязнению групп микроорганизмов являются аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы, которые считаются одним из основных индикаторов плодородия почв.

На сегодняшний день в качестве негативно воздействующего на почвенную экосистему техногенного фактора выделяют мазут. Наиболее распространенными источниками загрязнения этим веществом являются места хранения, транспортировки и использования, в частности, котельные, работающие на мазутном топливе [Оценка экологического …, 2008; Ротина, 2010].

Много работ посвящено изучению влияния нефти и нефтепродуктов на показатели биологической активности [Долгова, 1975; Вальков, 2004; Гайворонский, Колесников, 2008; Анзурьян, 2009; Ротина, 2010], однако данных по комплексному изучению воздействия техногенного фактора на процесс разрушения целлюлозы пока недостаточно.

Цель исследований. Изучение целлюлозолитической активности почвы техногенно загрязненного ландшафта (на примере полигона п. Кедровый Красноярского края).

Объекты и методы исследований. Объектом исследований являлась почва, отобранная в районе пос. Кедровый на месте захоронения отработанного мазута (время воздействия более 20 лет). Образцы почвы были отобраны с глубины 0–20 см согласно ГОСТ 17.4.3.01-83. Контрольной являлась почва, отобранная в 20 м от места захоронения мазута. Лабораторно-аналитические исследования выполнены с использованием общепринятых в почвоведении и биологии методов [Методы почвенной …, 1991].

Методика и результаты исследований. Исследуемая территория была разбита с учетом степени загрязненности нефтепродуктами на участки: I – слабозагрязненный, II – среднезагрязненный, III – сильнозагрязненный На участке было отобрано 9 индивидуальных образцов почвы. Степень загрязнения каждого участка оценивалась по содержанию нефти в верхнем слое почвы в соответствии с принятой классификацией нефтезагрязненных земель [Методика оценки ..., 1992]. Выделялись участки с сильным (более 40 %, средним (от 10 до 40 %) и низким (менее 10 %) загрязнением. Для определения концентрации нефтепродуктов в почвах применяли флуориметрический метод измерения массовой доли нефтепродуктов в почве с помощью прибора «Флюоратт – 02 м» (ПНД Ф 16.1:2.21-9) [ПНД Ф 16.1:2.21-98. Методика …, 2007].

Учет численности аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов проводили в результате их выращивания на среде Гетчинсона с добавлением фильтровальной бумаги. Для учета численности грибов использовали агаризованную среду Чапека. Родовую принадлежность устанавливали, используя определители и при просмотре колоний под микроскопом (PZO, Польша) с увеличением в 1500 раз.

Разрушение целлюлозы определяли аппликационным методом А.Ф. Захарченко [Методы почвенной …, 1991]. Изучение интенсивности разложения целлюлозы проводилось в динамике через 15 сут, 1 и 3 мес. путем инкубации полосок фильтровальной бумаги на поверхности почвенных пластинок при постоянной влажности (60 % от полной влагоемкости (ПВ)) и 25°С. Активность фермента целлюлазы определяли по методу В.П. Кислицыной [Хазиев, 2005].

Биологическое состояние почвы характеризуется численностью основных групп микроорганизмов, выполняющих определенные функции. Одним из важных факторов, влияющих на размножение микроорганизмов, является наличие минеральных и органических веществ, а также отсутствие токсичных или токсигенных веществ, к которым относится нефть и продукты ее переработки. Наиболее чувствительными к загрязнению ароматическими углеводородами являются целлюлозоразрушающие бактерии, которые могут служить индикаторами загрязнения почв [Киреева, 1994].

Действие техногенного загрязнения, в частности мазута, на почву оценивали по численности и составу микробоценоза (рис. 1).

Активная деятельность аэробных целлюлозоразлагающих бактерий наблюдалась в контрольном варианте, количество которых достигало 9,7*10^{3} кл/г, при этом в варианте почвы, отобранной на среднезагрязненном участке, численность была близка к значению в контроле и достоверно не различалась с ним – 8,5*10^{3} кл/г (рис. 1). Такие показатели могут быть связаны с компенсаторной функцией почвы и дополнительным субстратом для микроорганизмов продуктов переработки нефти в оптимальной концентрации. В почве же сильнозагрязненного участка численность целлюлозолитиков была ниже в среднем в 4–4,5 раза

по сравнению с контролем, что свидетельствует о негативном влиянии техногенного загрязнения почвы мазутом на микробиоту.

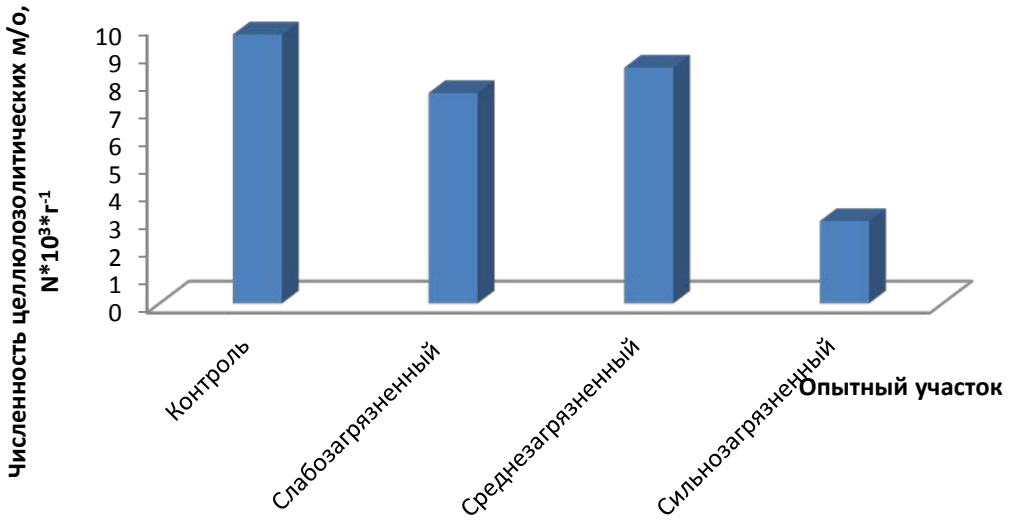


Рис. 1. Численность аэробных целлюлозолитических микроорганизмов

Установлено, что разложение органических веществ в толще эдафотопов техногенных ландшафтов осуществляется целлюлозоразрушающими бактериями и грибами, находящимися примерно в одинаковых количественных соотношениях [Матенькова, Наплекова, 2008, 2009; Матенькова , 2012].

Наряду с изменением численности микроорганизмов изменилась и структура микробоценоза. Если в контроле и в варианте при среднем уровне загрязнения развивались все таксономические группы микроорганизмов, то при сильном загрязнении доминировали грибы рода Cladosporium, Penicillium, Cephalosporium. Определено также, что при сильном нефтяном загрязнении плотность токсичных грибов (Penicillium, Cephalosporium) возрастала и составляла 23−35 % от общей численности микромицетов.

Таким образом, выявлено, что к нефтяному загрязнению наиболее устойчивыми являются микромицеты. Их развитие увеличивалось в ряду контроль< слабое загрязнение < среднее загрязнение <сильное загрязнение. В составе грибов нефтезагрязненных почв при посеве на питательные среды доминировали представители родов Aspergillus *и* Cladosporium, Fusarium *и* Penicillium.

Деструкция растительных остатков – один из важнейших процессов, обеспечивающих устойчивость наземной экосистемы. Благодаря активности различных ферментных систем, микроорганизмы играют ведущую роль в деструкции органического вещества. Микробиологическая же деструкция растительных остатков протекает повсеместно и именно от нее зависит существование биологического круговорота элементов в природе и формирование плодородия почв. Интенсивность микробиологической деструкции зависит от эндогенных (структура и ферментативная активность микробных сообществ) и экзогенных (абиотические и биотические) факторов среды обитания [Санданова, Буянтуева, 2006; Санданова, 2007].

Полоски фильтровальной бумаги визуально практически не разрушились после инкубации их в течение первого месяца на поверхности исследуемых образцов почвы при 25°С при постоянной влажности. Однако на поверхности целлюлозных фильтров был установлен рост гиф грибов и микроколонии актиномицетов. Следует отметить, что скорость разложения целлюлозы в почве, отобранной на среднезагрязненном участке, различалась по сравнению с контролем в среднем в 1,5–2 раза и достигала на 90-е сут инкубации 10,2 %.

Показатели целлюлозоразрушения в последнем опытном варианте с наиболее сильной степенью загрязнения были самые низкие – в 2–5 раз ниже, чем в контроле (табл. 1), причем эти значения были достоверны в течение всего исследуемого лабораторного срока наблюдений. После полугодового периода инкубации определена общая тенденция снижения активности целлюлозоразрушения в почве, отобранной на средне- и сильнозагрязненном участке. Более заметно разложение целлюлозы протекало в контрольном варианте и при этом степень разрушения достигала 45 % к 6 месяцу инкубации (рис. 2).

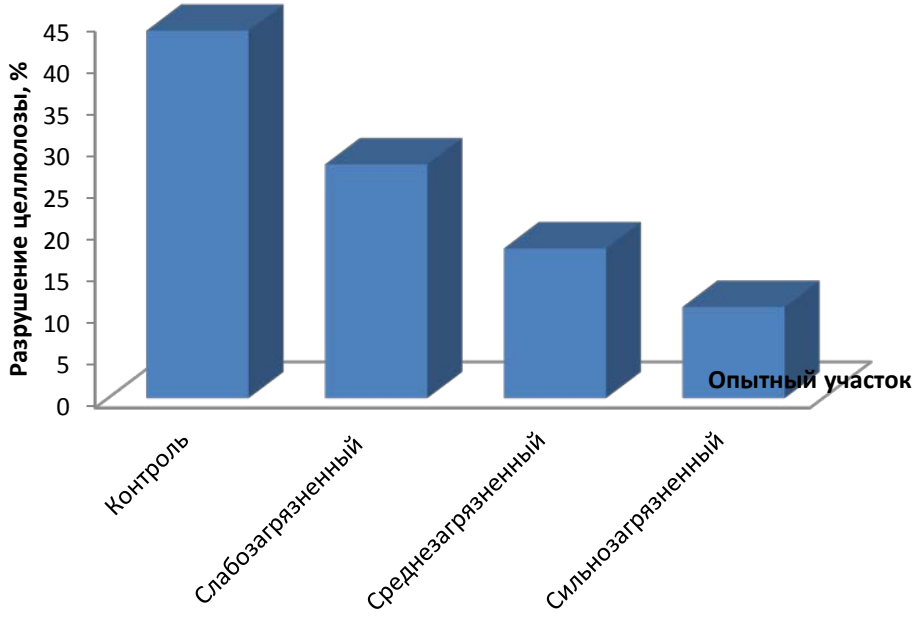


Рис. 2. Средние показатели целлюлозоразрушения за 6 месяцев

Менее активно фильтровальная бумага разлагалась на поверхности почвы, отобранной в условно слабозагрязненном участке, при этом через 1 месяц степень ее разрушения достигла в среднем 11 %, а к 3 месяцу уже превышала 17,4 % (табл. 1).

Таблица 1

Динамика целлюлозолитической активности в техногенно загрязненной почве

Участок	15 сут.	1 мес.	3 мес.
Незагрязненный (контроль)	4,5±1,1	10,6±1,9	17,4±2,7
Слабозагрязненный	5,8±1,3	8,9±1,5	14±2,4
Среднезагрязненный	4,2±1,5	5,5±1,4	10,2±2,1
Сильнозагрязненный	2,48±0,8	4,4±0,9	6,7±1,6

В целом за 6 месяцев лабораторного исследования потенциальной целлюлозолитической способности техногенно загрязненной почвы установлено, что интенсивность микробиологических процессов в сильнозагрязненных участках почвы сильно подавлена, что в результате и приводит к низким темпам разложения целлюлозы всего 11 % по сравнению с 50 % в контроле и 28 % в слабозагрязненном участке.

Скорость разложения органики зависит от субстрата и климата. Отходы животных могут полностью минерализоваться за считанные недели, тогда как упавшее дерево требует для этого порой многих лет. Для расщепления древесины (и растительных остатков в целом) очень важно присутствие грибов, образующих фермент целлюлазу, который гидролизует клетчатку в клеточных стенках и таким образом размягчает мертвый субстрат, облегчая заселение его животными-детритофагами. Разложение идет быстрее всего в теплой влажной среде, например, в дождевом тропическом лесу, а при низких температурах и (или) влажности замедляется. Целый ряд микроорганизмов, грибов и растений содержит фермент целлюлазу, гидролизующий клетчатку. Ферменты целлюлолитического действия расщепляют оболочки растительных клеток и этим способствуют более полному использованию внутриклеточных питательных компонентов, в частности, протеинов [Матенькова , 2012].

В течение всего исследуемого периода активность целлюлазы в контрольном варианте изменялась в пределах от 1,57 до 2,55 мг глюкозы на 1 г почвы, тогда как в почве, отобранной на слабозагрязненном

участке, активность снизилась уже на 15-е сут до 0,74 мг глюкозы на 1 г почвы (табл. 2). Значения данного фермента продолжали снижаться и в течение всех последующих месяцев исследования до 2,64; 1,33 и 0,80 мг глюкозы на 1 г почвы для первого, второго и третьего опытных участков соответственно (рис. 3).

Таблица 2

Динамика активности фермента целлюлазы в техногенно загрязненной почве

Участок	15 сут	1 мес.	3 мес.
Незагрязненный (контроль)	1,57±0,2	2,06±0,08	2,55±0,05
Слабозагрязненный	0,74±0,03	1,39±0.06	1,47±0,02
Среднезагрязненный	0,50±0,02	0,72±0,06	0,84±0,09
Сильнозагрязненный	0,18±0,01	0,25±0,02	0,43±0,06

Активность целлюлазы в образцах почвы с более высоким уровнем загрязнения к концу инкубации дотоверно снижается, что подтвеждают данные представленные на рис. 3. В среднем активность падает по сравнению с контролем в 1,5–2,5 раза в слабо- и среднезагрязненных участках и в 4 раза в почве, определенной как сильнозагрязненная.

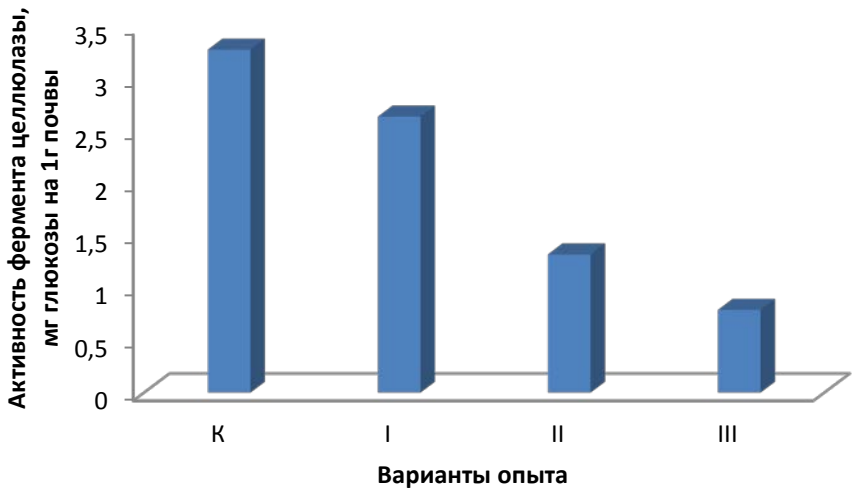


Рис. 3. Показатели средней активности фермента целлюлазы к концу инкубации (6 мес.)

Как утверждает Н.А. Киреева, активность многих ферментов почвы, в том числе и целлюлаз, в наибольшей степени проявляется при иммобилизации их на носителях – гумусовых кислотах [Киреева, 1994]. Вероятно, ингибирование активности целлюлазы при загрязнении нефтью можно объяснить нарушением процессов иммобилизации ферментов вследствие изменения насыщенности основаниями почв. Происходит инактивация ферментного комплекса продуктами окисления или сополимеризации нефтяных углеводородов на носителе – гуминовых веществах. Таким образом, в результате проведенных исследований прослеживается четкая зависимость активности фермента целлюлазы от степени загрязнения почвы мазутом, а именно, снижение показателей с увеличением степени загрязнения участка.

Выводы

1. Минимальная численность аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов определена в почве сильнозагрязненного участка в среднем 2,9 КОЕ*10^3*$г^{-1}$, максимальная в контрольном варианте – 9,7 КОЕ*10^3*$г^{-}$1, что указывает на подавление их жизнедеятельности техногенным фактором.

2. Установлено, что к нефтяному загрязнению наиболее устойчивы микромицеты. Их развитие увеличивалось в ряду контроль< слабое загрязнение < среднее загрязнение <сильное загрязнение. При этом доминировали представители родов Cladosporium, Penicillium, Cephalosporium.

3. В результате лабораторного исследования потенциальной целлюлолитической способности техногенно загрязненной почвы определено, что интенсивность микробиологических процессов в сильнозагрязненных участках сильно подавлена, что характеризуется низкими темпами разложения целлюлозы всего 11 % в почве сильнозагрязненного участка по сравнению с 50 % в контроле.

4. Активность фермента целлюлазы в образцах почвы с более высоким уровнем загрязнения к концу инкубации по сравнению с контролем достоверно снижается в среднем в 1,5–2,5 раза в слабо- и среднезагрязненных участках – в 4 раза в почве сильнозагрязненного участка.

Литература

1. *Абрамян С.А.* Изменение ферментативной активности почв под влиянием естественных и антропогенных факторов // Почоведение. – 1992. – № 7. – С. 10–82.
2. *Анзурьян Д.К.* Изменение эколого-биологических свойств почв юга России при загрязнении нефтью. – Ростов-н/Д., 2009. – 22 с.
3. *Вальков В.Ф.* Экологическое почвоведение. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2004. – 168 с.
4. *Гайворонский В.Г., С.И. Колесников.* Моделирование загрязнения чернозема слитого и бурой лесной почвы мазутом с целью установления его экологически безопасной концентрации // Изв. вузов. – 2008. – № 4. – С. 86–88.
5. *Гайворонский В.Г., С.И. Колесников.* Воздействие мазутного загрязнения на эколого-биологические свойства бурой лесной почвы в модельном эксперименте // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Д.; Абрау-Дюрсо, 2008. – С. 118–119.
6. Методика оценки фитопригодности нефтезагрязненных территорий (с рекомендациями к рекультивационным работам) / *С.Н. Гашев* [и др.]. – Тюмень: ВНИИЛМ, 1992. – 13 с.
7. *Долгова Л.Г.* Биохимическая активность почвы при загрязнении // Почвоведение. – 1975. – № 4. – С. 113–118.
8. *Имшенецкий А.А.* Микробиология целлюлозы. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – 438 с.
9. *Киреева Н.А.* Микробиологические процессы в нефтезагрязненных почвах. – Уфа: Недра, 1994. – 171 с.
10. *Колесников С.И., Татосян М.Л., Азнаурьян Д.К.* Изменение ферментативной активности чернозема обыкновенного при загрязнении нефтью и нефтепродуктами в модельных экспериментах // Докл. Россельхозакадемии. – 2007. – № 5. – С. 32–34.
11. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. *Д.Г. Звягинцева*. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.
12. *Матенькова Е.А., Наплекова Н.Н.* Целлюлозолитическая активность почв, загрязненных нефтью // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: сб. мат-лов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Киров, 25–27 нояб. 2008 г.). – Киров, 2008. – С. 188−189.
13. *Матенькова Е.А., Наплекова Н.Н.* Состав микробных ассоциаций дерново-подзолистых почв с нефтяным загрязнением // Достижения науки и техники АПК. – М., 2009. – № 4. – С. 20–22.
14. *Матенькова Е.А.* Влияние нефтяного загрязнения на биологическую активность почвы // Тр. Всерос. совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений / Рос. акад. наук. – М., 2009. – Т. 2. – С. 7−70.
15. *Матенькова Е.А.* Состояние микробных ценозов дерново-подзолистой почвы, загрязненной нефтью: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Новосибирск, 2012. – 19 с.
16. *Новоселова Е.И.* Экологические аспекты трансформации ферментного пула почвы при нефтяном загрязнении и рекультивации. – Воронеж, 2008. – 41 с.
17. ПНД Ф 16.1:2.21-98. Методика выполнения измерения массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости “Флюорат 02” с диапазоном от 0,005 до 20,00 вкл. мг/г. – М., 2007.
18. Оценка экологического состояния загрязненных мазутом чернозема слитого и бурой лесной почвы по биологическим показателям / *Е.Н. Ротина, В.Г. Гайворонский, Е.В. Молчанова* [и др.] // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Д.; Абрау-Дюрсо, 2008. – С. 407–411.
19. *Ротина Е.Н.* Оценка состояния загрязненных мазутом почв по биологическим показателям: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ростов-н/Д., 2010. – 22 с.
20. *Санданова И.Б., Буянтуева Л.Б.* Влияние факторов окружающей среды на ферментативную активность микроорганизмов-деструкторов растительного опада // Вестн. БГУ. – Вып. 9. – 2006. – С. 123–129.
21. *Санданова И.Б.* Микробиологическая деструкция растительного опада степных экосистем Юго-Восточного Забайкалья. – Улан-Удэ, 2007. – 20 с.

22. *Матенькова Е.А., Наплекова Н.Н.* Влияние нефтепродуктов на биологическую активность почв // Биологические науки. – 1988а. – № 10. – С. 93–99.
23. Влияние нефтяного загрязнения на некоторые компоненты агроэкосистемы / *Ф.Х. Хазиев, Е.И. Тишкина, Н.А. Киреева* [и др.] // Агрохимия. – 1998. – № 2. – С. 56–61.
24. *Хазиев Ф.Х., Фахтиев Ф.Ф.* Изменение биохимических процессов в почвах при нефтяном загрязнении и активация разложения нефти // Агрохимия. – 1981. – № 10. – С. 102–111.
25. *Хазиев Ф.Х.* Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 250 с.

УДК 622.311+547.99

Н.В. Чухарева, Л.В. Шишмина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗНОТИПНЫХ ТОРФОВ ПРИ СОРБЦИИ НЕФТИ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ*

В статье приведена оценка способности воздушно-сухих и термообработанных торфов Томской области сорбировать товарную нефть с водной поверхности. Показано, что нефтеёмкость всех исследованных образцов зависит от плотности сорбтива. Прослеживается взаимосвязь между содержанием групповых составляющих воздушно-сухого торфа верхового типа и его нефтеёмкостью. Установлено влияние степени разложения торфа на нефтеёмкость и влагоёмкость. Определено относительное изменение показателей нефтеёмкости и влагоёмкости торфа под влиянием предварительного нагрева. Получены более высокие коэффициенты плавучести для образцов термообработанного торфа.

***Ключевые слова**: торф, термообработка, степень разложения, нефтеёмкость, влагоёмкость, групповой состав, плавучесть.*

N.V. Chukhareva, L.V. Shishmina

THE DETERMINATION OF DIFFERENT-TYPE PEAT PROPERTIES IN THE OIL SORPTION FROM WATER SURFACE

The ability assessment of the air-dry and heat-treated peatsin Tomsk Region to sorb the commercial oil from the water surface is given in the article. It is shown that the oil capacity of all researched samples depends on the sorbate density. The interrelationship between group components of upper type air-dry peat and its oil capacity is traced. The influence of peat decay degree on oil capacity and moisture capacity is identified. The relative change in the peat oil capacityand moisture capacity indices under the influence of preheating is determined. Higher rates of buoyancy for the heat-treated peat samples are received.

Key words: peat, heat treatment, decay degree, oil capacity, moisture capacity, group composition, buoyancy.

Введение. Выбор современных сорбционных материалов на основе природных компонентов во многом определяется доступностью исходных ресурсов, недорогими технологиями получения, сорбционными свойствами по отношению к заданному сорбтиву, а также способностью к регенерации после ликвидации аварий, вызывающих загрязнение окружающей среды. Одним из таких сорбентов является торф, характеризующийся как многокомпонентная полидисперсная высокомолекулярная система [1].

Работы ряда авторов [2, 3, 4, 5, 6, 7] свидетельствуют о неодинаковой сорбционной способности торфа по отношению к разным сорбтивам, в том числе и к нефтяным углеводородам. Последнее является немаловажным фактором при сохранении экологического баланса в условиях значительной протяженности нефтепроводов на территории Российской Федерации [8, 9].

Так как разливы нефтяных углеводородов в реальных условиях могут проходить на грунте (другой твердой поверхности) или на водной среде, то в продолжение ранее проведенных исследований [4, 5] были

* *Статья выполнена в рамках конкурса научно-исследовательских проектов BPExploration Operating Company Limited («BP») на основании договора о пожертвовании компании «Бипи Эксплорейшн Оперейтинг Компании Лимитед» №5255 от 04.04.2013 г. (проект «Разработка методики получения сорбционных материалов на основе торфов Томской области» под руководством канд. с.-х. наук Н.В. Чухаревой).*

изучены сорбционные характеристики образцов воздушно-сухого (далее – исходного) и термообработанного торфа.

Цель исследований. Исследование характеристик торфа, определяющих его сорбционные свойства при удалении нефти с водной поверхности и их изменение под влиянием предварительной термообработки.

Объекты и методы исследований. Исследование проводили на 22 образцах фракции 1–3 мм верхового, переходного и низинного торфа восьми месторождений Томской области, 11 из которых были образцами в воздушно-сухом состоянии, 11 – термообработанными до 250ºС в среде собственных газов разложения по методике [10]. Выбор фракционного состава был осуществлен в соответствии с полученными результатами по изучению влияния размера фракций на нефтеемкость в работе [4]. Предварительный нагрев торфа осуществлялся с целью его гидрофобизации по отношению к водной среде.

Характеристика торфа представлена в табл. 1. Характеристика товарной нефти (сорбтива): 1) товарная нефть (ТН) Красноярского края Ванкорского месторождения, ρ = 873,5 кг/м^3; 2) ТН Томской области, которая состоит из смеси нефти с Лугинецкого, Мыльджинского, Игольско-Талового и Шингинского месторождений, ρ = 844,3 кг/м^3; ТН Томской области Средне-Нюрольского месторождения ρ = 844,3 кг/м^3; ТН Томской области Лугинецкого месторождения, ρ = 796,2 кг/м^3.

Методики определения сорбционных свойств торфа. Весовой метод определения сорбционной емкости торфа по отношению к товарной нефти основан на методике [11]: 1) в стеклянные стаканы по 250 мл, наполненные на 2/3 водой, вливают 1,5; 2,5 и 3,5 г нефти (по 3 повторности на каждый эксперимент, i = 3), взвешенной с точностью до 0,01 г; 2) из усредненной пробы сорбента известной массы отбирают пробу и рассыпают на поверхности разлитой нефти до полного впитывания сорбтива (время контакта с нефтью составляет не более 10 мин); 3) взвешивали остаточную массу сорбента при разных количествах поглощенной нефти и получали значение $M_{S_{îñò.i}}$ при разных объемах разлива. Рассчитывали количество поглощенной нефти на 1 г сорбента M_{Ni} :

$$M_{Ni} = \frac{M_i}{M_{S_i} - M_{S_{ост.i}}}, \qquad (1)$$

где M_i – навеска нефти, разлитой на поверхности воды, г;

M_{S_i} – исходная масса пробы торфа для сорбирования нефти, г;

$M_{S_{ост.i}}$ – остаточная масса неиспользованного сорбента, г;

Определяли среднее значение сорбционной емкости торфа при одинаковом объеме разлитой на водной поверхности ТН:

$$M_{Ni}ср. = \frac{M_{Ni}}{n}, \; при\; n = 3,\; P \geq 0{,}9, \qquad (2)$$

где n – количество экспериментов при одинаковом объеме разлитой ТН.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

Место-рождение	Вид торфа	R, %	Шифр	W^a, %	A^d, %	Групповой состав, % на daf					
						Б	ЛГВ+ ВРВ	ГК	ФК	Ц	НГО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Верховой торф											
Семиозерье	Сфагново-мочажин.	5	ВСМ-5	8,4	1,9	4,6	53,6	9,0	15,6	9,0	8,2
			ВСМ-5_{250}	1,2	2,1	5,9	36,5	27,0	10,0	6,1	14,5

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Березовая грива	Сфагновый	5	ВС-5	7,0	4,2	3,7	47,7	18,0	14,7	7,0	8,9
			ВС-5_{250}	0,9	17,2	5,1	38,7	25,2	11,4	4,3	15,3
Темное	Фускум	5	ВФ-5	7,9	2,1	4,4	52,6	10,0	16,2	7,2	9,6
			ВФ-5_{250}	2,9	4,3	5,8	29,0	33,0	12,1	5,0	15,1
Темное	Фускум	20	2 ВФ-20	10,5	3,1	4,4	46,1	16,2	17,5	5,6	10,2
			2 ВФ-20_{250}	0,9	16,4	4,9	33,6	27,1	15,0	5,0	14,4
Семиозерье	Пушицево-сфагновый	25	ВПС-25	8,2	1,9	6,3	32,6	25,0	18,3	5,4	12,4
			ВПС-25_{250}	0,7	2,5	6,8	27,2	31,0	15,1	4,8	15,1
Колпашевское	Пушицево-сфагновый	35	1 ВПС-35	6,6	2,3	8,2	31,3	28,0	18,6	5,7	8,2
			1 ВПС-35_{250}	1,8	3,5	9,0	25,1	35,0	14,9	5,1	10,9
Переходный торф											
Семиозерье	Шейхцериевый	20	ПШ-20	7,4	8,4	4,3	33,2	30,4	17,2	2,0	12,9
			ПШ-20_{250}	1,0	11,7	5,5	26,1	38,4	13,0	1,6	15,4
Васюганское	Осоково-сфагновый	30	ПОС-30	7,2	4,4	5,0	38,2	25,2	18,6	3,0	10,0
			ПОС-30_{250}	1,2	5,2	5,9	26,0	35,3	14,8	2,1	13,9
Низинный торф											
Полуденовское	Осоковый	25	2 НО-25	11,7	4,2	4,2	2,2	38,0	11,8	2,0	17,5
			2 НО-25_{250}	2,3	5,7	5,7	2,7	43,0	9,0	1,7	18,7
Клюквенное	Древесный	30	НД-30	7,1	10,3	10,3	4,0	43,9	10,6	2,1	11,9
			НД-30_{250}	0,9	10,7	10,7	4,1	48,0	8,8	2,0	12,7
Таганское	Осоковый	35	НО-35	10,2	9,9	9,9	2,9	40,0	12,7	1,9	16,5
			НО-35_{250}	1,5	12,0	12,0	3,4	44,0	10,0	1,8	18,0

Примечание. R – степень разложения; W^a – влажность аналитическая; A^d – зольность на сухое вещество; Б – битумы; ЛГВ+ВРВ – легкогидролизуемые и водорастворимые вещества; ГК и ФК – гуминовые и фульвокислоты; Ц – целлюлоза; НГО – негидролизуемый остаток.

Нефтеемкость торфа с учетом разных объемов нефтяного пятна:

$$G'_N = \frac{\sum_{i=1}^{n} M_{N_i} cp.}{r}, \qquad (3)$$

где R соответствует количеству полученных $M_{N_i} cp.$ при разных объемах разлитой нефти 1,5; 2,5 и 3,5 г, т.е. r = 3.

Влагоемкость торфа определена в соответствии с ГОСТ 24160-80 [12]:

$$B_e = \frac{M_K}{M_H} \times \frac{100}{100 - W^a} - 1, \qquad (4)$$

где M_K – масса торфа после намокания в воде, г;
M_H – масса торфа исходная, г;
W^a – аналитическая влажность торфа, %

Массу намокшего в воде торфа определяли после 1, 2, 4, 8, 24, 48, 72 ч от начала намокания. Расхождения между результатами определений влагоемкости не превышали при поглощении от 2 до 4 г воды на 1 г торфа – ± 0,05; при поглощении от 4 до 8 г воды на 1 г торфа – ±0,08 и более 8 г – ±0,12.

Плавучесть сорбента определяли путем нанесения его на водную поверхность с последующим извлечением оставшегося образца на плаву и утонувшего образца (за определенный промежуток времени). Размещали в отдельные сетки с объемом пор 100 меш для стекания воды и взвешивали с точностью до 0,01 г.

Так как воздушно-сухой и термообработанный торф хорошо держались на плаву более 1 сут, то почасовая методика [6] в данной работе не была использована. Для получения результатов и их сравнения нами были выбраны более длительные временные периоды – 1, 2, 3, 7, 10, 30 сут – контакта торфа с водой. Коэффициент плавучести $П_i$ рассчитывали как

$$Пi = \frac{M_{Пi}}{M_{П_i} + M_{O_i}}, при\ n = 3, P \geq 0{,}9, \quad (5)$$

где $M_{Пi}$ – масса сорбента, оставшегося на поверхности воды через установленное время контакта, г;

M_{Oi} – масса утонувшего сорбента через установленное время контакта, г.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований нефтеемкости торфов относительно различной по плотности товарной нефти (ТН), сорбируемой на водной поверхности, представлены в табл. 2–4 и на рис. 1–6. Коэффициент плавучести всех образцов в зависимости от времени контакта с водой представлен в табл. 5.

Исследование нефтеемкости исходного торфа с учетом разных объемов нефтяного пятна на водной среде свидетельствуют, что пределы средних значений G'_N находятся в области 1,40–6,7 г /1 г торфа для нефти плотности от 873, 2 до 796,2 кг/м^3.

Для термообработанных торфов (шифры с индексом $_{250}$) полученный интервал значений G'_N имеет несколько более высокие показатели: от 1,86 до 7,00 г/1 г торфа для нефти разной плотности соответственно (табл. 2).

В данной работе показано, что для всех ТН наибольшая нефтеемкость характерна для верховых исходных и термообработанных торфов малой степени разложения 5 % – сфагново-мочажинного, сфагнового и фускум-торфа моховой группы (табл. 2–3), что указывает на связь нефтеемкости с ботаническим составом растений-торфообразователей. Значения G'_N находятся в области 4,53–7,00 г ТН/1 г торфа.

Согласно данным рис. 1, хорошо прослеживается влияние степени разложения и плотности разлитой на водной поверхности ТН на показатель G'_N, что согласуется с результатами [5, 7, 13, 14] при исследовании нефтеемкости торфа в других условиях. Термообработка не повлияла на полученные закономерности.

Сравнение показателя G'_N торфа других типов свидетельствует о том, что более высокие значения характерны для низинного осокового 2 НО-25, 2 НО-25$_{250}$ и древесного торфа НД-30 и НД-30$_{250}$ (R = 25 % и 30 %): 3,00–4,20 г ТН/1 г торфа. Более низкие значения G'_N характерны для образцов исходного и термообработанного осокового торфа степени разложения R = 35 % – это 2,35–,31 г ТН/1 г торфа (рис. 2).

Таблица 2

Показатели нефтеемкости и влагоемкости воздушно-сухого и термообработанного торфа

Шифр торфа	Нефтеемкость торфа, G'_N, г ТН/1 г торфа								*Ве*, г/г	*ΔВе*, % отн.
	при ρ_{TH} 873,2 кг/м^3	$\Delta G'_N$, % отн.	при ρ_{TH} 844,3 кг/м^3	$\Delta G'_N$, % отн.	при ρ_{TH} 824,0 кг/м^3	$\Delta G'_N$, % отн.	при ρ_{TH} 796,2 кг/м^3	$\Delta G'_N$, % отн.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Верховой торф										
ВСМ-5	6,70	+4,5	6,33	+6,2	6,15	+5,7	5,78	+9,2	9,40	-42,5
ВСМ-5$_{250}$	7,00		6,72		6,50		6,31		5,41	
ВС-5	5,39	+6,5	5,17	+7,9	4,66	+10,3	4,53	+12,6	8,21	-39,0
ВС-5$_{250}$	5,74		5,58		5,14		5,10		5,01	
ВФ-5	4,22	+10,2	4,01	+10,7	3,80	+11,1	3,72	+11,0	6,90	-33,0
ВФ-5$_{250}$	4,65		4,44		4,22		4,13		4,62	

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 ВФ-20	2,63	+13,7	2,36	+14,8	2,20	+15,5	1,97	+16,8	5,24	-19,3
2 ВФ-20$_{250}$	2,99		2,71		2,54		2,30		4,23	
ВПС-25	2,05	+29,3	1,90	+26,3	1,78	+19,1	1,56	+28,2	4,41	-15,6
ВПС-25$_{250}$	2,61		2,40		2,12		2,00		3,72	
1 ВПС-35	1,94	+25,8	1,53	+35,9	1,48	+33,1	1,40	+32,9	4,32	-18,5
1 ВПС-35$_{250}$	2,44		2,08		1,97		1,86		3,52	
Переходный торф										
ПШ-20	2,29	+14,8	2,12	+16,5	1,92	+13,5	1,75	+14,3	3,44	-11,9
ПШ-20 $_{250}$	2,63		2,47		2,18		2,00		3,03	
ПОС-30	2,23	+15,7	2,11	+16,1	2,00	+14,5	1,85	+17,8	3,91	-12,5
ПОС-30$_{250}$	2,58		2,45		2,29		2,18		3,42	
Низинный торф										
2 НО-25	3,58	+17,3	3,30	+17,6	3,11	+17,4	3,00	+17,7	4,42	-20,6
2 НО-25$_{250}$	4,20		3,88		3,65		3,53		3,51	
НД-30	3,55	+15,5	3,46	+15,6	3,34	+15,3	3,02	+15,9	4,04	-20,3
НД-30$_{250}$	4,10		4,00		3,85		3,50		3,22	
НО-35	2,87	+15,3	2,63	+14,1	2,51	+14,7	2,35	+14,9	4,75	-21,7
НО-35$_{250}$	3,31		3,00		2,88		2,70		3,72	

Таблица 3

Характеристика ботанического состава торфа

Группа, шифр торфа	Ботанический состав, содержание растений-торфообразователей, %
Моховая: ВСМ-5, ВСМ-5$_{250}$	Сфагнум балтикум (60), сфагнум фускум (10), сфагнум магелланикум (10), сфагнум ангустифолиум (10), сфагнум майус (5), пушица (5)
ВС-5, ВС-5$_{250}$	Сфагнум магеллан. (40), сфагнум папиллоуз (5), сфагнум куспидатум (10), сфагнум фаллакс (10), осока топяная (10), вздутая (5), шейхцерия (5), хвощ (5), гипновые (5), кустарнички (5)
ВФ-5, ВФ-5$_{250}$	Сфагнум фускум (80), сфагнум ангустиф. (5), сфагнум магелланик. (10), неопр. остатки (5)
2 ВФ-20, 2 ВФ-20$_{250}$	Сфагнум фускум (70), сфагнум ангустиф. (10), сфагнум магелланикум (10), кустарнички (5)
Травяно-моховая: ВПС-25, ВПС-25$_{250}$	Пушица (50), сфагнум ангустифолиум (30), сфагнум магелланикум (10), сфагнум фускум (5), кустарнички, сосна (5)
ПОС-30, ПОС-30$_{250}$	Осока топяная (30), осока вздутая (10), сфагнум фускум (20), сфагнум магелланик. (10), сфагнум ангустифол.(5), пушица многоколосковая (25)
Травяная: ПШ-20, ПШ-20 $_{250}$	Шейхцерия (50), пушица (20), сфагнум субсекундум (10), осока топяная (5), осока вздутая (5), сфагнум магелланикум (5), кустарнички (5)
2 НО-25, 2 НО-25$_{250}$	Вахта (55), осока топяная (30), осока вздутая (10), хвощ (5), каллиергон (5), древесные остатки, береза (5), неопределенные остатки (5)
1 ВПС-35, 1 ВПС-35$_{250}$	Пушица (60), сфагнум фускум (15), сфагнум магелланикум (15), сфагнум ангустифолиум (5), кустарнички, сосна (5)
НО-35, НО-35$_{250}$	Осока вздутая (65), осока топяная (5), хвощ (5), вахта (10), травяные остатки (15)
Древесная: НД-30, НД-30$_{250}$	Древесина сосны (40), папоротник (25), вахта (10), осока топяная (5), хвощ (10), тростник (10), сфагновые мхи (+)

На снижение нефтеемкости верхового и низинного воздушно-сухого и термообработанного торфа с ростом его степени разложения влияет степень биохимического распада растений-торфообразователей. Это согласуется с данными [5, 7].

Для воздушно-сухого и термообработанного торфа переходного типа получены более низкие значения, чем для образцов низинного типа, и более приближенные к верховому торфу средней степени разложения (табл. 2).

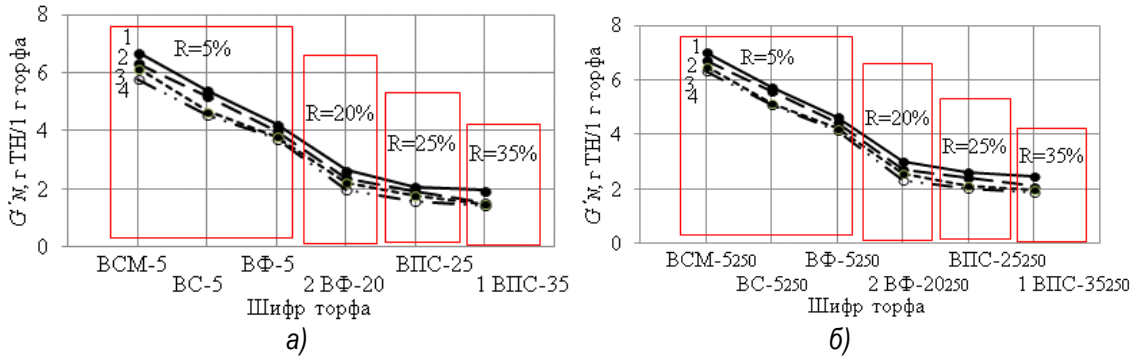


Рис. 1. Влияние степени разложения верхового исходного (а) и термообработанного (б) торфа на нефтеёмкость при сорбции с водной поверхности ТН разной плотности: 1 – ρ = 873,5 кг/м³; 2 – ρ = 844,3 кг/м³; 3 – ρ = 824,0 кг/м³; 4 – ρ = 796,2 кг/м³

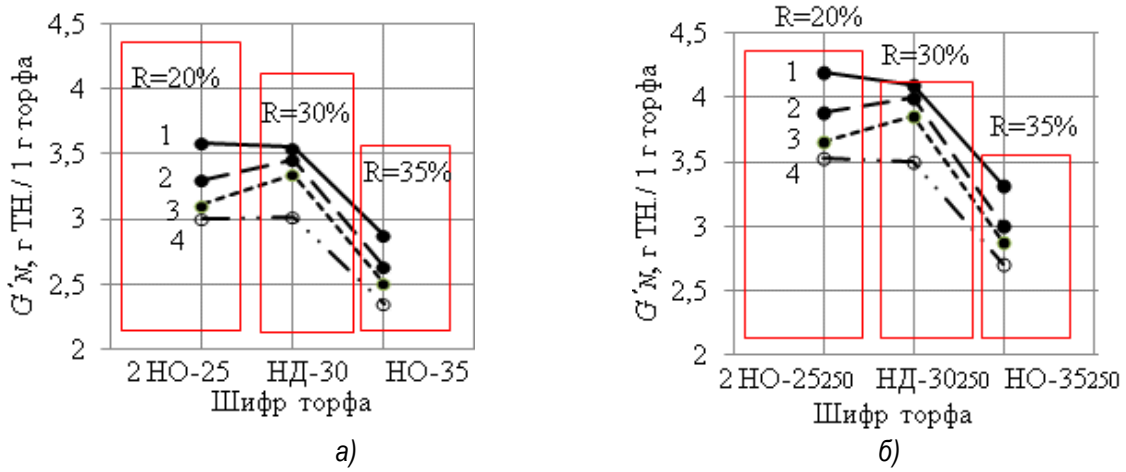


Рис. 2. Влияние степени разложения низинного исходного (а) и термообработанного (б) торфа на нефтеёмкость при сорбции с водной поверхности ТН разной плотности: 1 – ρ = 873,5 кг/м³; 2 – ρ = 844,3 кг/м³; 3 – ρ = 824,0 кг/м³; 4 – ρ = 796,2 кг/м³

Исходя из ранее установленного влияния некоторых групповых составляющих (ГС) верхового торфа на его нефтеемкость при сорбировании нефти на твердой поверхности [5], проведем анализ для заданных условий эксперимента. Результаты исследований приведены на рис. 3. Получено, что для образцов верхового исходного торфа на показатель G'_N при сорбировании нефти с водной поверхности положительно влияет увеличение содержания углеводного комплекса (целлюлозы, водорастворимых и легкогидролизуемых веществ), а отрицательно увеличение содержания гуминовых кислот и битумов, что согласуется с данными [5, 7].

После нагрева верхового торфа сохранилась тенденция положительного влияния ВРВ+ЛГВ на G'_N, о чем свидетельствует показатель корреляции $R^2 = 0,59$. Для остальных ГС зависимость не установлена (рис. 4).

Для образцов переходного и низинного как воздушно-сухого, так и термообработанного торфа, корреляции ($R^2 < 0,4$) между отдельными ГС и нефтеемкостью не выявлено (рис. 3–4).

Опираясь на данные [15, 16], возможно объяснить полученное тем, что нагрев торфа в среде собственных газов разложения до температуры 250°С приводит к существенному изменению не только содер-

жание группового состава, но и влияет его структуру, тем самым обуславливая целую группу факторов, определяющих те или иные свойства термически модифицированного торфа.

Исследование влагоемкости всех образцов воздушно-сухого торфа показало более высокие значения *Ве* по сравнению с его способностью сорбировать нефтяные углеводороды (рис. 5). Для верхового торфа значения *Ве* находятся в области 4,32–9,40 г воды/1 г торфа (далее – г/г), для торфа переходного и низинного типа – в области 3,44–4,75 г/г (табл. 2).

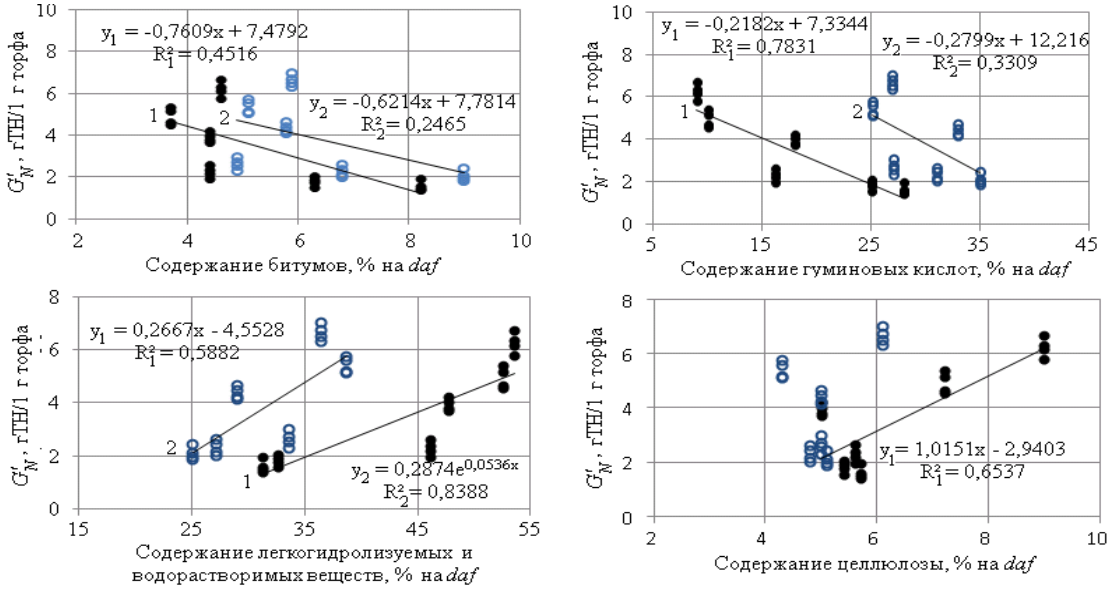


Рис. 3. Влияние групповых составляющих исходного (1) и термообработанного (2) верхового торфа на нефтеемкость при сорбции с водной поверхности товарной нефти разной плотности от 796,2 до 873,5 кг/м³

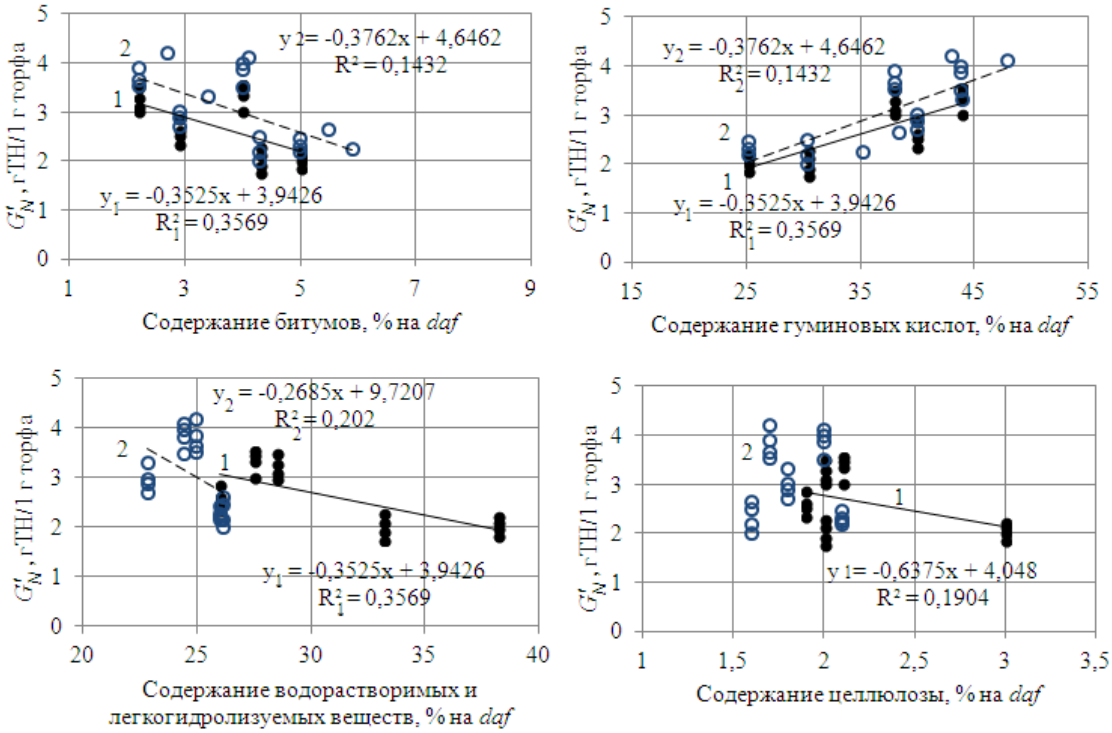


Рис. 4. Влияние групповых составляющих исходного (1) и термообработанного (2) переходного и низинного торфа на нефтеемкость при сорбции с водной поверхности товарной нефти разной плотности от 796,2 до 873,5 кг/м³

Приведенные зависимости можно объяснить, опираясь на ряд исследований [1, 7, 10, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24], в которых указано, что большая часть органических компонентов торфа (водорастворимые и легкогидролизуемые вещества, гуминовые кислоты, целлюлоза и негидролизуемый остаток), кроме битумов, характеризуется гидрофильными свойствами за счет содержания в них активных функциональных групп (карбоксильных, гидроксильных, карбонильных, амидных и др.), содержащих атомы водорода, кислорода и азота. Это определяет возможность удерживать молекулы воды за счет ион-дипольных, диполь-дипольных и преимущественно водородных связей. (Согласно [1, 18, 20], энергия водородных связей торфа с водой лежит в пределах от 20 до 60 кДж/моль, что касается других механизмов гидрофилизации торфа, то не исключается взаимодействие молекул воды с веществом торфа за счет дисперсионных сил (энергия связи от 4 до 8 кДж/моль, осмотического взаимодействия – до 2, механических сил – 0,8 кДж/моль.) Например:

$$Ar – COO^- \ldots H^+ \ldots OH_2;$$

$$Ar – C^- \ldots H^+ \ldots OH_2;$$

$$Ar – O^- \ldots H^+ \ldots OH_2;$$

$$Ar – CO \ldots H^+ \ldots OH^-$$ и др. [20].

Для образцов верхового, переходного и низинного торфа прослеживается влияние степени разложения: самые высокие показатели *Be* характерны для воздушно-сухих образцов моховой группы (R = 5 %) – от 6,90 до 9,40. Влагоемкость снижается при увеличении степени деструкции исходного органического вещества торфа (рис. 5), что соответствует описанной в работах [17, 18, 19] разной способности торфа поглощать воду в зависимости от его природы.

После термообработки всех типов торфа сохранилась отмеченная тенденция влияния R на показатель *Be* (рис. 6), в то время как для нефтеемкости это характерно только для образцов верхового типа.

Термообработка торфа привела к снижению его способности сорбировать воду, что объясняется уменьшением гигроскопических свойств торфа (снижение его влажности), деструкцией углеводного комплекса (водорастворимых и легкогидролизуемых веществ, целлюлозы), увеличением содержания битумов вследствие деполимеризации восков и смол, увеличением негидролизуемого остатка (см. табл. 1). Также, согласно [20], при нагревании свыше 75°С происходит значительное уменьшение удельной поверхности торфа и изменение числа активных центров, доступных молекулам воды, вследствие компактного структурообразования.

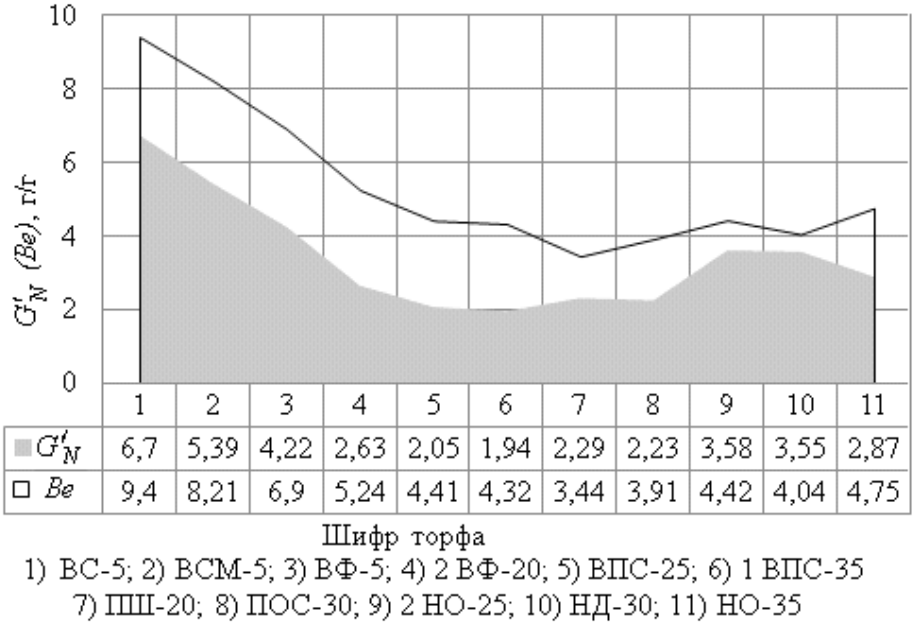


Рис. 5. Влагоемкость и нефтеемкость разнотипного исходного торфа при сорбции с водной поверхности товарной нефти плотности 873,5 кг/м³

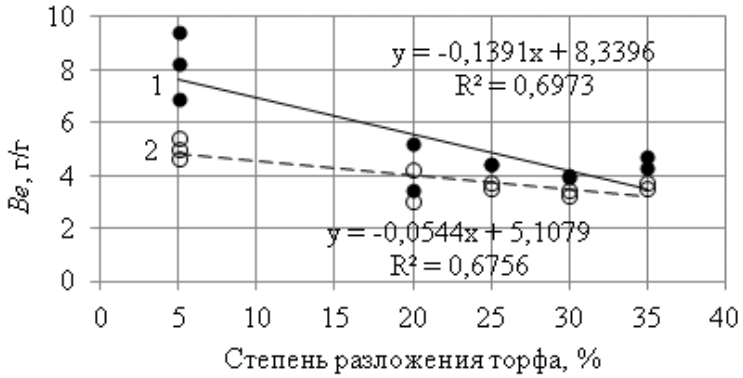
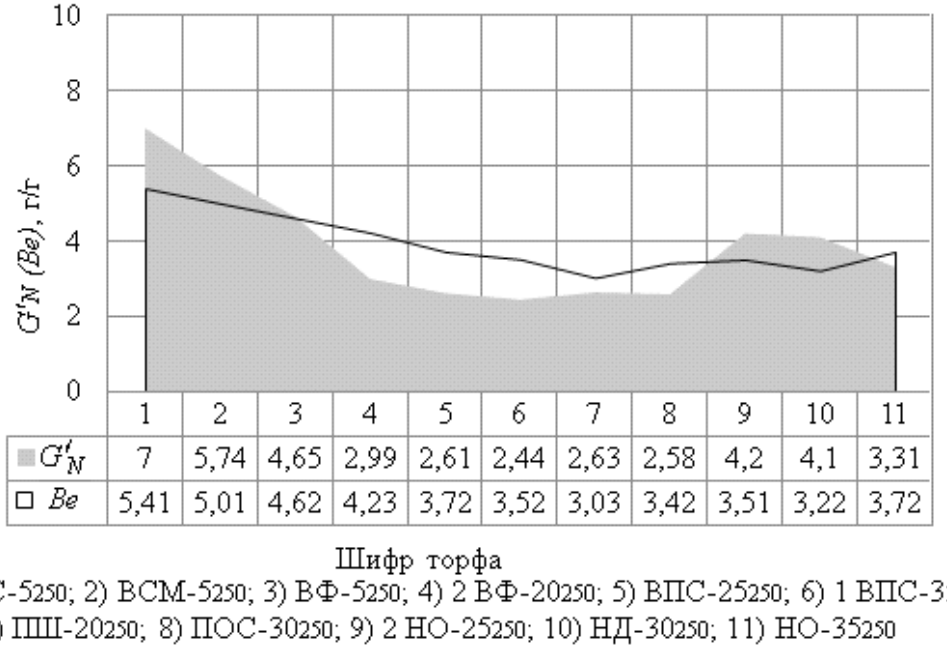


Рис. 6. Влияние степени разложения исходного (1) и термообработанного (2) разнотипного торфа на влагоемкость

Полученные значения *Be* для верхового сфагнового ВС-5_{250} и сфагново-мочажинного ВСМ-5_{250}, низинного осокового 2 НО-25_{250} и древесного НД-30_{250} торфа имеют меньшую величину в сравнении с G'_N при сорбировании с водной поверхности товарной нефти разной плотности (табл. 3) и, в частности, при сорбции нефти плотностью 873,5 кг/м³ (рис. 7).



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
G'_N	7	5,74	4,65	2,99	2,61	2,44	2,63	2,58	4,2	4,1	3,31
Be	5,41	5,01	4,62	4,23	3,72	3,52	3,03	3,42	3,51	3,22	3,72

Рис. 7. Влагоемкость и нефтеемкость разнотипного термообработанного торфа при сорбции с водной поверхности товарной нефти плотности 873,5 кг/м³

Оценка степени влияния предварительного нагрева торфа на изменение исследованных свойств в сравнении с воздушно-сухим торфом показала, что относительное увеличение нефтеемкости сорбента $\Delta G'_N$ при сорбции ТН разной плотности находится в пределах от +4,50 до +35,9 % отн. Относительное уменьшение влагоемкости ΔBe составило -11,9– -42,5 % отн. (табл. 2).

Отмечена различная глубина влияния на показатели $\Delta G'_N$ и ΔBe в зависимости от типа и степени разложения сорбента, подвергнутого термической обработке в среде собственных газов разложения (рис. 8, табл. 5).

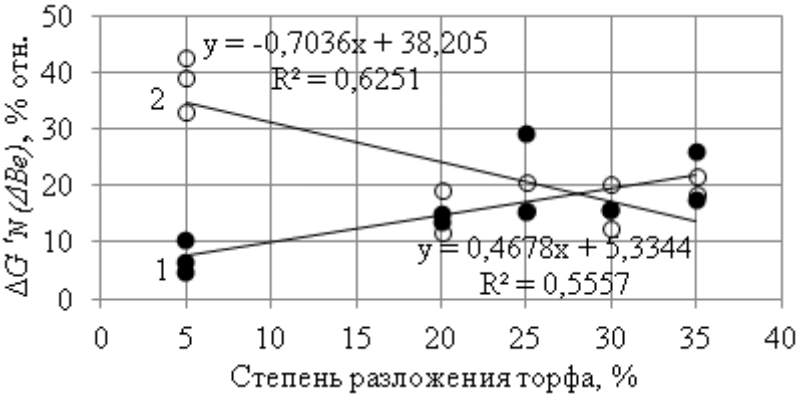


Рис. 8. Относительные изменения нефтеемкости (1) и влагоемкости (2) торфа разной степени разложения под влиянием термообработки

Для малоразложившихся нагретых торфов наблюдалось большее увеличение содержания в групповом составе гуминовых веществ (отрицательное влияние которых на нефтеемкость было отмечено выше) и максимальное снижение положительно влияющего на *G'N* углеводного комплекса (рис. 3). Отсюда одна из причин минимального прироста $\Delta G'_N$, % отн.

Таблица 4

Влияние термообработки торфа на изменение содержания углеводного комплекса и гуминовых веществ

Шифр торфа	Групповой состав, % на *daf*			
	Углеводный комплекс *УК*, % на *daf*	Δ*УК*, % отн.	Гуминовые вещества *ГВ*, % на *daf*	Δ*ГВ*, % отн.
Верховой торф				
ВСМ-5	62,6	-31,9	24,6	+50,4
ВСМ-5$_{250}$	42,6		37,0	
ВС-5	54,7	-21,4	32,7	+12,0
ВС-5$_{250}$	43,0		36,6	
ВФ-5	59,8	-42,8	26,2	+72,1
ВФ-5$_{250}$	34,0		45,1	
2 ВФ-20	51,7	-25,3	33,7	+24,9
2 ВФ-20$_{250}$	38,6		42,1	
ВПС-25	38,0	-15,8	43,3	+6,5
ВПС-25$_{250}$	32,0		46,1	
1 ВПС-35	36,0	-16,1	46,6	+7,1
1 ВПС-35$_{250}$	30,2		49,9	
Переходный				
ПШ-20	35,2	-21,3	47,6	+8,0
ПШ-20$_{250}$	27,7		51,4	
ПОС-30	41,2	-31,8	43,8	+14,4
ПОС-30$_{250}$	28,1		50,1	
Низинный				
2 НО-25	30,5	-12,8	49,8	+4,4
2 НО-25$_{250}$	26,6		52,0	
НД-30	29,6	-10,8	54,5	+4,2
НД-30$_{250}$	26,4		56,8	
НО-35	27,9	-11,8	52,7	+2,3
НО-35$_{250}$	24,6		54,0	

Что касается разной глубины изменения влагоемкости торфа при переходе R= от 5 % до 35 %, то только изменением его группового состава объяснить полученное Δ*Ве* невозможно, так как следует учитывать, согласно [18, 20], существенное влияние термического воздействия на его микро- и макроструктуру, величину его удельной поверхности и других факторов, определяющих гидрофильные свойства.

В целом глубина изменения $\Delta G'_N$ и Δ*Ве* в результате термообработки торфа соответствует следующему: чем выше R, тем в большей степени произошло относительное увеличение нефтеемкости и в меньшей – относительное снижение влагоемкости (табл. 3).

Рассмотрим еще одно свойство торфа, определяющее его сорбционные характеристики, – плавучесть. Воздушно-сухой торф, нанесенный на водную поверхность, в среднем хорошо удерживался на воде от 3 до 7 сут, о чем свидетельствует полученный коэффициент плавучести $П_i \geq 0{,}90$ (табл. 6). Далее, по мере увеличения времени контакта с водой, он начинал интенсивно тонуть и через 10 сут $П_i$ находится в пределах от 0,62 до 0,78, а через 30 сут – от 0,32 до 0,55.

Термообработка торфа приводит к увеличению коэффициента плавучести: через 10 сут $П_i \geq 0{,}98$, через 30 сут – 0,95–1 соответственно.

Таблица 5

Влияние термообработки торфа на плавучесть

Шифр торфа	Коэффициент плавучести торфа на водной поверхности $П_i$					
	Время контакта с водой, сут					
	1	2	3	7	10	30
Верховой торф						
ВСМ-5, ВС-5, ВФ-5, ВФ-20, ВПС-25, 1 ВПС-35	1	От 0,97 до 1	От 0,90 до 0,97	От 0,90 до 0,93	От 0,60 до 0,76	От 0,39 до 0,52
ВСМ-5_{250}, ВС-5_{250}, ВФ-5_{250}, ВФ-20_{250}, ВПС-25_{250}, 1 ВПС-35_{250}	1	1	1	1	0,98–1	От 0,95 до 1
Переходный торф						
ПШ-20, ПОС-30	1	1	От 0,95 до 1	От 0,92 до 0,95	От 0,62 до 0,70	От 0,39 до 0,40
ПШ-20_{250}, ПОС-30_{250}	1	1	1	1	1	1
Низинный торф						
2 НО-25, НД-30, НО-35	1	1	От 0,98 до 1	От 0,90 до 0,98	От 0,71 до 0,90	От 0,34 до 0,54
2 НО-25_{250}, НД-30_{250}, НО-35_{250}	1	1	1	1	1	От 0,99 до 0,95

Выводы

1. При сорбировании товарной нефти разной плотности с водной поверхности более высокие значения нефтемкости получены для верхового торфа моховой группы малой степени разложения.
2. Чем выше плотность сорбтива, тем выше значения показателя G'_N.
3. Отмечено положительное влияние увеличения содержания водорастворимых и легкогидролизуемых веществ, целлюлозы на возрастание нефтеемкости верхового торфа разной степени разложения.
4. Для торфа переходного и низинного типа не установлена взаимосвязь между групповым составом и его способностью сорбировать с водной поверхности товарную нефть.
5. Термообработка торфа приводит к незначительному увеличению нефтеемкости всех образцов.
6. После предварительного нагрева верхового торфа в среде собственных газов разложения до температуры 250°С отмечено положительное влияние водорастворимых и легкогидролизуемых веществ на его сорбционную способность по отношению к товарной нефти разной плотности. Влияние других групповых составляющих на показатель G'_N не установлено.
7. Для воздушно-сухого и термообработанного торфа верхового и низинного типа при переходе степени разложения от 5 до 35 % показатель G'_N снижается.

8. Максимальная влагоемкость характерна для верхового торфа моховой группы малой степени разложении.

9. Термообработка торфа всех типов привела к снижению показателя Ве.

10. Установлена разная глубина влияния степени разложения торфа на относительные изменения нефтеемкости и влагоемкости под действием предварительного нагрева: чем выше R, тем больше увеличение показателя $\Delta G'_N$ и меньше снижение показателя Ве Δ.

11. Воздушно-сухой торф, нанесенный на водную поверхность, хорошо удерживается на воде от 3 до 7 сут, увеличение времени контакта с водой приводит к снижению коэффициента $П_i$ и через 30 сут составляет 0,32–0,55.

12. Термообработка торфа до 250°С в вышеуказанных условиях способствует гидрофобизации образцов, о чем свидетельствует коэффициент плавучести $П_i$ от 0,95 до 1 через 30 сут после контакта торфа с водой.

Литература

1. *Лиштван И.И., Базин Е.Т., Гамаюнов Н.И.* Физика и химия торфа. – М.: Недра, 1989. – 304 с.
2. *Новоселова Л.Ю., Сироткина Е.Е.* Сорбенты на основе торфа для очистки загрязненных сред // Химия твердого топлива. – 2008. – № 4. – С. 64–77.
3. *Чухарева Н.В., Маслов С.Г.* Адсорбционные свойства термически модифицированного торфа и полученных на его основе активных углей // Химия растительного сырья. – 2011. – № 1. – С. 169–174.
4. *Чухарева Н.В., Шишмина Л.В.* Сравнение сорбционных свойств торфа верхового и низинного типов по отношению к товарной нефти и стабильному газовому конденсату // Химия растительного сырья. – 2012. – № 4. – С. 193–200.
5. *Чухарева Н.В., Шишмина Л.В., Маслов С.Г.* Определение нефтеемкости торфов Томской области // Химия растительного сырья. – 2013. – № 2. – С. 227–235.
6. *Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И.* Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. – М.; Ижевск, 2006. – 528 с.
7. *Испирян С.Р.* Разработка методики комплексной оценки поглощения торфом нефтемаслопродуктов: дис. … канд. техн. наук. – Тверь, 2001. – 151 с.
8. Отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору/ Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru (дата обращения 23.02.14).
9. Отчет Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Томской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nadzor.tomsk.ru (дата обращения 23.02.14).
10. *Чухарева Н.В.* Исследование кинетики термически активированных изменений состава и свойств торфяных гуминовых кислот: автореф. дис. … канд. хим. наук. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 23 с.
11. *Воюцкий С.С.* Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1976. – 512 с.
12. ГОСТ 24160-80. Торф. Методы определения влагоемкости и водопоглощаемости. – М., 1980.
13. *Сергеева Е.С.* Комплексное использование торфа на ТЭС: дис. … канд. техн. наук. – Казань, 2008. – 151 с.
14. *Темирханов Б.А.* Исследование сорбционных свойств углеродсодержащих материалов при ликвидации нефтяных загрязнений: дис. … канд. хим. наук. – Краснодар, 2005. – 126 с.
15. *Чухарева Н.В., Шишмина Л.В., Маслов С.Г.* Влияние термообработки торфа на его групповой состав. Сообщение 2 // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 8. – С. 56–63.
16. *Тарновская Л.И.* Закономерности изменения группового состава торфа в процессе термолиза: дис. … канд. техн. наук. – Томск: Изд-во ТПИ, 1985. – 199 с.
17. *Лиштван И.И., Н.Т. Король.* Основные свойства торфа и методы их определения. – Минск: Наука и техника, 1975. – 320 с.
18. *Терентьев А.А., Суворов В.И.* Исследование структуры торфа. – Минск: Наука и техника, 1980. – 96 с.
19. *Гамаюнов Н.И., Гамаюнов С.Н.* Сорбция в гидрофильных материалах. – Тверь: Изд-во ТГТУ, 1997. – 160 с.

20. *Лыч А.М.* Гидрофильность торфа. – Минск: Наука и техника, 1991. – 256 с.
21. *Наумова Л.Б., Горленко Н.П., Казарин А.И.* Обменные катионы и их влияние на гидрофильность торфа // Химия растительного сырья. – 2003. – № 3. – С. 51–56.
22. *Лиштван И.И., Круглицкий Н.Н., Третинник В.Ю.* Физико-химическая механика гуминовых веществ. – Минск: Наука и техника, 1976. – 264 с.
23. *Жоробекова Ш.Ж.* Макролигандные свойства гуминовых кислот. – Фрунзе: Илим, 1987. – 194 с.
24. *Лиштван И.И., Базин Е.Т., Косов В.И.* Физические свойства торфа и торфяных залежей. – Минск: Наука и техника, 1985. – 240 с.

УДК 599.735.31

А.П. Савченко, А.В. Янгулова, И.А. Савченко, В.И. Емельянов, В.Л. Темерова, Н.В. Карпова, А.В. Путинцев

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЭВЕНКИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

В статье изложены первичные результаты обследования зимовок дикого северного оленя на территории Эвенкии. Приведена оценка состояния численности, полученная различными методами. Рассматриваются антропогенные и природные факторы, оказывающие влияние на состояние популяции северного оленя.

***Ключевые слова**: дикий северный олень, территориальное размещение, состояние численности, зимовка, Эвенкия.*

A.P. Savchenko, A.V. Yangulova, I.A. Savchenko, V.I. Emelyanov, V.L. Temerova, N.V. Karpova, A.V. Putintsev

THE STUDY OF THE CURRENT STATE AND TERRITORIAL LOCATIONOF THE WILD REINDEER (RANGIFER TARANDUS) EVENK POPULATION

The primary research results on thewild reindeer winter stays on the territory of Evenkia are given in the article. The number stateassessment obtained by different methods is presented. The anthropogenic and natural factors influencing the reindeerpopulation state are considered.

Key words: wild reindeer, territorial location, number state, winter stay, Evenkia.

Введение. Дикий северный олень – ведущий компонент биогеоценозов Таймыра и Эвенкии. Ресурсы оленей позволяют рассматривать их не только в качестве важнейшего звена арктических сообществ, но и как важнейшие составляющие продовольственной безопасности коренного населения северных территорий Сибири.

На территории Эвенкийского муниципального района происходит смешение популяций/форм лесного и тундрового северного оленя. Это обуславливает ряд серьезных проблем, связанных как с оптимальным сочетанием поголовья диких и домашних оленей, так и с использованием группировки, составляющей охотничий ресурс, и охраной субпопуляции, занесенной в Красную книгу Красноярского края.

В настоящее время не только не оценена предельно допустимая численность и объем оптимального изъятия, но и современная численность всех популяций/субпопуляций, не установлен даже таксономический статус северного и лесного оленей. Практически не изучена степень воздействия антропогенных факторов, связанных с интенсивным хозяйственным освоением Эвенкии, на животных и среду их обитания. Все это является существенным препятствием в разработке экологически обоснованных мер охраны и хозяйственного освоения ресурсов диких северных оленей региона.

Цель исследований. Анализ состояния и территориального размещения эвенкийской популяции дикого северного оленя.

Задачи исследований. Получение первичной информации для координации поисков скоплений группировок оленей при проведении учетов численности; определение границ и площади ареала эвенкийских форм и субпопуляций дикого северного оленя; исследование возрастно-половой структуры стад дикого оленя и изучение путей его миграций и мест сезонных концентраций разных субпопуляций с помощью спутниковых ошейников; разработка мероприятий по охране и рациональному использованию ресурсов данного вида.

Материалы и методы исследований. Степень изученности популяций дикого северного оленя различна, многие уже опубликованные работы основаны на обобщении имеющихся материалов преимущественно по Таймыру. Оригинальных же исследований популяционной экологии вида/форм в пределах Эвенкийского муниципального района практически нет.

В 2013 г. по инициативе и финансовой поддержке Восточно-Сибирской нефтегазовой компании на кафедре прикладной экологии и ресурсоведения Сибирского федерального университета были начаты исследования дикого оленя на территории Эвенкии.

В связи с особенностями распределения группировок дикого северного оленя в различные периоды биологического цикла для их изучения нами применены универсальные методы, а также маршрутные и авиаучетов [1, 2, 4, 7]. Для определения и уточнения границ зимовок оленей проведен опрос охотпользователей и охотников с выездом сотрудников кафедры на объекты исследований.

Отправными материалами послужили данные полевых исследований и аэровизуальных наблюдений, проведенных НИИСХ Крайнего Севера РАСН в период с 1971 по 1999 г. в различных частях ареала диких северных оленей таймырской популяции, а также данные опубликованных исследований [3–8].

Результаты исследований и их обсуждение. Эвенкийский муниципальный район в настоящее время один из наиболее осваиваемых человеком районов северотаежной зоны региона, что влечет за собой негативную трансформацию представленных здесь растительных сообществ, а также промысловых видов животных.

Среди форм антропогенной трансформации экосистем региона можно выделить строительство газоконденсатных комплексов, промышленных коммуникаций, транспортных магистралей и газопроводов, поиск и добычу полезных ископаемых, интенсивное судоходство, загрязнение воздуха, воды и почвы промышленными выбросами, использование гусеничного транспорта, пожары, добычу диких животных и браконьерство. Каждая из этих форм в той или иной степени действует на компоненты биогеоценозов, вызывая зачастую негативные последствия.

В результате двух авиаучетов, проведенных в последнее десятилетие, численность дикого северного оленя Таймырской популяции, заходящей на зимовку в северную часть Эвенкии, оценивалась в 140 тыс. гол. Численность лесного северного оленя Эвенкии, по данным тех же учетов, составила около 49 тыс. гол. Следовательно, суммарно ресурсы оленей на территории данного муниципального района должны составлять не менее 180–189 тыс. особей. Однако, по данным зимнего маршрутного учета, численность животных при наземном обследовании варьирует от 20,1 (2008 г.) до 66,6 (2011 г.) тыс. гол. Таким образом, результаты отдельных учетов различаются более чем в 9 раз.

Естественно, что в таких условиях ни о каком рациональном использовании ресурсов оленя не может быть и речи. Их нормирование необходимо привести в соответствие с численностью, особенностями и задачами при использовании поголовья. Если внешние факторы естественного или техногенного характера приводят к снижению темпов роста, размер стабилизирующей промысловой квоты должен естественно уменьшаться. Использование ресурсов должно исключать как перепромысел, так и недопромысел, поскольку в итоге оба эти явления приводят к недополучению охотничьей продукции.

Одной из причин негативного воздействия на популяцию северных оленей может быть нарушение структуры стада, поэтому при организованном промысле не следует допускать изменения естественной половой и возрастной структуры животных, обитающих на территории Эвенкии. Выявленные особенности пространственно-временного распределения оленей и их стад позволяют не только планировать изъятие животных в оптимальные сроки, но и оказывать воздействие на использование животными пастбищной территории.

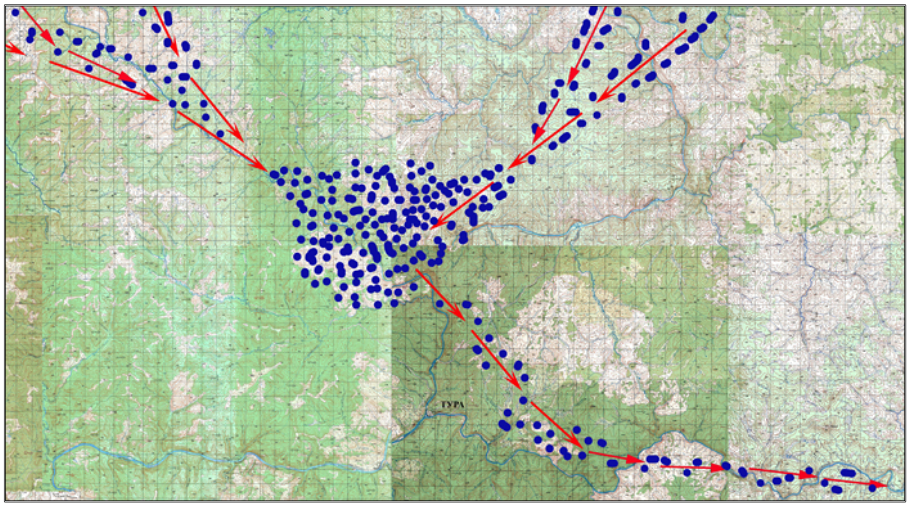


Рис. 1. Миграционные пути и места концентраций дикого северного оленя севернее пос. Тура: точки означают концентрации оленей, стрелки – направление миграционных перемещений животных

Если в весенний и осенний период животные рассредоточены, то в летний и зимний периоды они более сконцентрированы [3, 5]. Однако в связи с тем, что значительная часть территорий, осваиваемых диким оленем в период осенних и весенних миграций (рис. 1), уже испытывает влияние хозяйственной деятельности, наблюдается трансформация растительного покрова. Впоследствии это может сказаться на пропускной способности и привести к утрате миграционных путей оленей в достаточно краткосрочный период. Северная часть Эвенкии является районом зимних пастбищ. В настоящее время нами выявлено 8 основных зимовочных участков (рис. 2). Шесть из них расположены в бассейне Нижней Тунгуски, один – на водоразделе Нижней Тунгуски и р. Котуй, самый южный достигает северо-востока Заангарского плато и приближается к р. Подкаменная Тунгуска. Девятый участок удален в северо-западном направлении от основных и занимает пограничное положение между Туруханским и Эвенкийским муниципальными районами. Сбор дополнительной информации, включающий проведение авиаучетных работ, позволит уточнить границы зимовочных участков, структуру стад и рассчитать численность оленей.

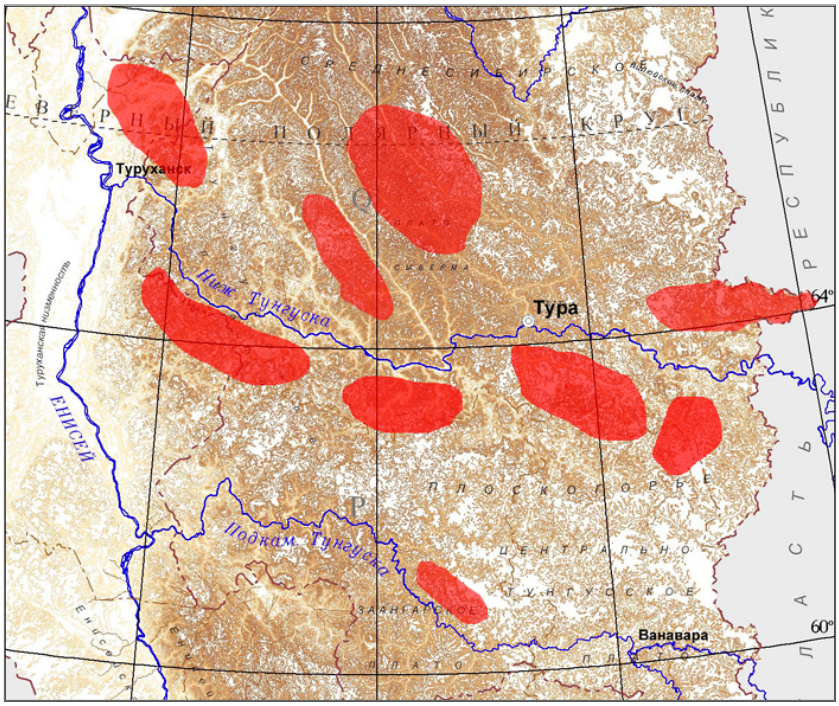


Рис. 2. Основные места зимовок дикого северного оленя на территории Эвенкии

Олени, приходящие с Таймыра, держатся на зимовке с ноября по апрель. Ведущую роль в распределении их на зимних пастбищах играет доступность кормов. Из всех проявлений антропогенного влияния на диких северных оленей наиболее опасным представляется сооружение препятствий на путях миграций животных. В результате перекрываются исторически сложившиеся миграционные пути диких оленей с юга на север и обратно. При попытке обойти препятствия животные могут попасть в зону промышленных сооружений, что иногда приводит их к частичной гибели от истощения и в результате браконьерской охоты.

Сооружение искусственных препятствий наряду с сокращением площади пастбищ может привести к изменению пространственного размещения популяции, путей, сроков и интенсивности миграций, а нередко и районов зимовок, как это наблюдается в Таймырской части ареала. В результате этого нарушаются внутрипопуляционные связи животных, что отражается и на использовании кормовых ресурсов оленей в пределах их ареала. Очевидно, что для повышения эффективности охотничьих хозяйств всех форм собственности необходимо усилить борьбу с браконьерством и сократить численность волков.

Вместе с тем значительным фактором антропогенного изменения растительности в Эвенкии является воздействие выпаса домашних оленей. В ряде мест регулярного выпаса домашних оленей создается перегрузка пастбищ. На ограниченной территории происходит чрезмерная эксплуатация растительности животными. Поэтому обеспечение благосостояния коренного населения Эвенкии определяется балансом домашнего и промыслового оленеводства, базирующегося на плановом освоении ресурсов популяции диких северных оленей.

Основная задача заключается в управлении географической популяцией диких оленей всей северной части Красноярского севера и координация изъятия в пределах как миграционного, так и зимовочного ареалов.

Это возможно, прежде всего, при расширении исследований за пределами Таймырского муниципального района, где работы в этом направлении более традиционны и имеют хорошую научно-методическую основу. Именно комплексное решение проблемы управления популяциями дикого северного оленя, основанное на особенностях динамики его численности, позволит более рационально использовать имеющиеся ресурсы.

Важное место в системе устойчивого функционирования промысловой популяции, как известно, занимает оптимальное соотношение разных генераций и полов. Поэтому при разработке мер охраны и рационального использования ресурсов дикого северного оленя необходима реальная оценка половозрастного состава и влияния на него охотничьей нагрузки, исходя из конкретных условий и особенностей промысла.

Эти параметры весьма динамичны и зависят как от промысловой нагрузки, так и от изменения экологических условий существования популяции в целом и субпопуляций в частности [6]. Сбор этих данных возможен и уже проводится с помощью наземных наблюдений, а использование авиации позволит значительно расширить зону охвата за сравнительно короткий временной интервал.

Известно, что применяемый в большинстве регионов России зимний маршрутный учет (ЗМУ) по некоторым видам зверей (в том числе и дикому северному оленю) иногда дает результаты с высокой ошибкой учета. В первую очередь это связано с неравномерностью распределения оленя по территории, стадностью животных. Для определения оценки численности результаты ЗМУ будут рассматриваться в комплексе со всеми имеющимися данными по численности вида.

Безусловно, необходимо сочетание локальных средств экологического мониторинга с глобальными, финансируемыми за счет госбюджета, использующими современные аэрокосмические средства, радиоошейники, компьютерные и ГИС-технологии.

Спутниковые ошейники широко применяются при изучении популяций карибу на Аляске и канадском Севере. В Сибири спутниковыми ошейниками отечественного производства в 2010 г. были помечены олени в Якутии. В 2013 г. начаты подобные работы на Таймыре, безусловно, они актуальны и для территории Эвенкии.

Мониторинг за помеченными животными позволит проследить пути их миграций и наиболее точно и оперативно устанавливать места скоплений животных. В результате могут быть резко сокращены затраты полетного времени и средств на проведение авиаучетов, а в конечном счете размещение крупных стад и скоплений может устанавливаться с использованием многоспектральных спутниковых снимков.

Заключение. Продолжение начатой работы будет способствовать выявлению закономерностей пространственно-временной динамики дикого северного оленя в условиях антропогенных воздействий и глобальных климатических изменений, что позволит восстановить экологический и хозяйственный контроль над популяцией диких северных оленей Эвенкии и севера Красноярского края в целом. Результаты систематических обследований популяций животных позволят принимать научно обоснованные решения по рациональному использованию исследуемых группировок животных.

Для рассматриваемой территории очевидны общие проблемы, связанные с использованием ресурсов дикого оленя на территории Российской Федерации. Они заключаются в том, что:

1) к концу 1990-х годов территориальное размещение популяций, пути и сроки сезонных миграций оленей существенно изменились;

2) отсутствует информация по основным эколого-популяционным характеристикам, необходимым для выработки стратегии рационального использования ресурсов северного оленя и принятия обоснованных управленческих решений на федеральном и региональном уровнях;

3) отсутствуют достоверные современные данные о количестве и структуре изымаемой части популяции оленей;

4) в условиях развала промысловой хозяйственной инфраструктуры Крайнего Севера практически не проводится эксплуатация ресурсов диких оленей в соответствии с научно обоснованными нормами изъятия.

Литература

1. *Андреев В.Н.* Определение численности северного оленя (методом аэрофотосъемки) // Охота и охотничье хозяйство. – 1959. – № 4. – С. 7–8.
2. *Андреев В.Н.* Изучение численности северных оленей и путей их миграции с помощью аэрометодов // Зоол. журн. – 1961. – Вып. 1. – С. 117–121.
3. *Колпащиков Л.А., Куксов В.А., Якушкин Г.Д.* Особенности пространственной структуры диких северных оленей таймырской популяции // Вид и его продуктивность в ареале. – Свердловск, 1984. – С. 7.
4. *Колпащиков Л.А., Павлов Б.М., Михайлов В.В.* Методика авиаучета и определения норм опромышления таймырской популяции диких северных оленей: метод. рекомендации. – СПб., 1999. – 25 с.
5. *Колпащиков Л.А., Михайлов В.В.* Особенности пространственно-временной структуры таймырской популяции диких северных оленей // Актуальные проблемы природопользования на Крайнем Севере. – Новосибирск, 2004. – С. 18–34.
6. *Михайлов В.В., Павлов Б.М.* Управление возрастно-половой структурой популяции // Алгоритмическое моделирование: инструментальные средства и модели. – Л.: ЛИИАН, 1990. – С. 171–200.
7. *Павлов Б.М., Савельев В.Д., Куксов В.А.* Рациональное использование ресурсов диких северных оленей таймырской популяции: метод. рекомендации / НИИСХ Крайнего Севера. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1976. – 40 с.
8. *Шапкин А.* Таймырская популяция диких северных оленей // Охота и охотничье хозяйство. – 2014. – № 2. – С. 12–15.

УДК 574.3 ***А.А. Инфантов***

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ИНВАЗИОННЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ACER NEGUNDO* L. И *FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSH. В ГОРОДЕ БАЛАШОВЕ

В статье исследована возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh. при различной антропогенной нагрузке во флоре города Балашова. Проанализирована степень интродукции данных древесных адвентов в естественные фитоценозы. Дана хозяйственная оценка данных видов.

***Ключевые слова**: Acernegundo L., Fraxinus pennsylvanica Marsh., фитоценоз, город Балашов.*

A.A. Infantov

AGE STRUCTURE OF *ACER NEGUNDO* L. AND *FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSH. INVASIVECOENOPOPULATIONS IN BALASHOVTOWN

The age structure of Acer negundo L. and Fraxinus pennsylvanica Marsh. coenopopulations under different anthropogenic load in the Balashovtown flora is studied in the article. The degree of these arboreal adventsintroduction into the natural phytocenosis is analyzed. The economic assessment of these species is given.

Key words: Acer negundo L., Fraxinus pennsylvanica Marsh., phytocenosis Balashovt own.

Введение. Вопрос изучения культивируемых видов как неотъемлемой части флоры любого района в последние десятилетия находится в поле зрения многих учёных [9]. Постоянное увеличение данного компонента флоры изучаемой территории представляет большой интерес при анализе этой флоры, показывая её изменение под воздействием человека, фиксируя время появления интродуцентов и способность их к натурализации на изучаемой территории. В настоящее время интродукцию определяют как введение растений в культуру в тех странах, где они ранее не произрастали. Начиная с тридцатых годов прошлого столетия, важную роль в формировании флоры города стала играть хозяйственная деятельность человека, благодаря которой число интродуцированных видов резко увеличилось. Размножение интродуцентов без помощи человека повлекло за собой их инвазию, то есть самостоятельное распространение, образование новых растительных сообществ с участием экзотов, внедрение их в местные фитоценозы, а в некоторых случаях даже вытеснение аборигенных видов. Вопросу натурализации и инвазионному поведению интродуцентов в последние годы было уделено много внимания со стороны ряда исследователей [1, 3, 8].

В городе Балашове Саратовской области при отсутствии научных центров интродукции спонтанно сформировался определённый объём культивируемых иноземных видов. Иноземные виды используются в целях озеленения, защитного лесоразведения, и их распределение по территории весьма неравномерно [4]. Нами изучались два «агрессивных» адвентивных вида – *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.

Цель исследований. Изучить закономерности и степень интродукции через возрастную структуру ценопопуляций древесных адвентивных растений, проявляющих тенденцию к натурализации.

Задачи исследований. Рассмотреть возрастную структуру ценопопуляций *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.; проанализировать условия, благоприятные для их массового расселения; определить причины распространения изучаемых видов.

Материалы и методы исследований. Изучалось возрастное (онтогенетическое) состояние отдельных видов в различных ценопопуляциях. При этом различали (p) – проростки, (j) – ювенильные особи, (im) – имматурные особи, (v) – виргильные особи, (g1) – молодые генеративные особи, (g2) – средневозрастные генеративные особи, (g3) – старые генеративные особи, (s) – сенильные особи [6]. Исследования проводились на различных участках, сгруппированных нами по следующим параметрам: сильнонарушенные, средненарушенные, малонарушенные, природные сообщества. При выделении разных групп мы руководствовались степенью антропогенного воздействия на участок. В связи с этим нами также учитывались исследования, в которых изучалось наличие химического загрязнения на различных участках города Балашова [7]. В результате были выделены:

- участки сильнонарушенные: 6 – около мельницы №7, рядом с бетонным забором. Проективное покрытие 85 %;

- участки средненарушенные: 2 – район старого вокзала. Проективное покрытие 80 %; 1 – пересечение улиц Пушкина и Луначарского, около типографии и мельзавода. Вытоптанный газон, рядом с дорогой. Проективное покрытие 90 %; 4 – участок на юге Дмитриевского рынка. Проективное покрытие 80 %; 5 – участок между стадионом «Олимп» и кожвенерическим диспансером. Нарушенный субстрат. Проективное покрытие 100 %;

- участки малонарушенные: 3 – участок с западной стороны 3-го корпуса БИСГУ. Ограничен с запада и севера асфальтированными дорогами, с востока – металлическим забором. Проективное покрытие 90 %;

- природные сообщества: 7 – правый берег Хопра. Пойменный луг, переходящий в лес. Проективное покрытие 100 %.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами был определён возрастной состав ценопопуляций клена ясенелистного и ясеня пенсильванского в различных районах г. Балашова. Для этого подбирались типичные заросли кленом и ясенем, заброшенные участки, пустыри, обочины дорог и другие местообитания с нарушенными почвой и грунтом, а также естественные местообитания города. На опытных площадках производился подсчет проростков, ювенильных, имматурных, виргильных, генеративных и сенильных древесных адвентов клена ясенелистного и ясеня ланцетного.

На участке №1 преобладали виргинильные особи *Acer negundo* L., их было отмечено порядка 180 (44,0 %), в менее большом количестве произрастали имматурные особи – 110 (26,9 %). Генеративных отмечено крайне мало – менее 4,2 %. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в возрастном спектре наиболее представлен проростками (29,9 %) и имматурными особями (26,9 %) (рис. 1). Онтогенетический спектр ценопопуляции инвазионный, неполночленный, так как отсутствуют старые генеративные особи. Данные показатели позволяют сделать вывод, что ценопопуляция находится на ранней стадии своего внедрения в данный фитоценоз.

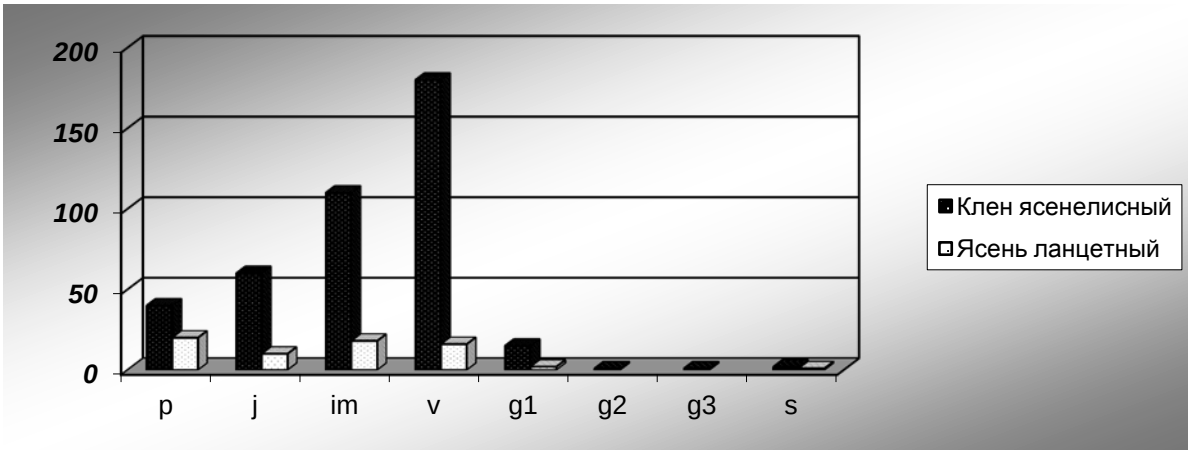


Рис. 1. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh. на участке №1 (p – проростки; j – ювенильные; im – имматурные; v – виргинильные; g – генеративные; s – сенильные)

Участок №2 (рис. 2) был представлен 82 ювенильными особями *Acer negundo* L. (33,5 %) и 18 ювенильными особями *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. (22,5 %).

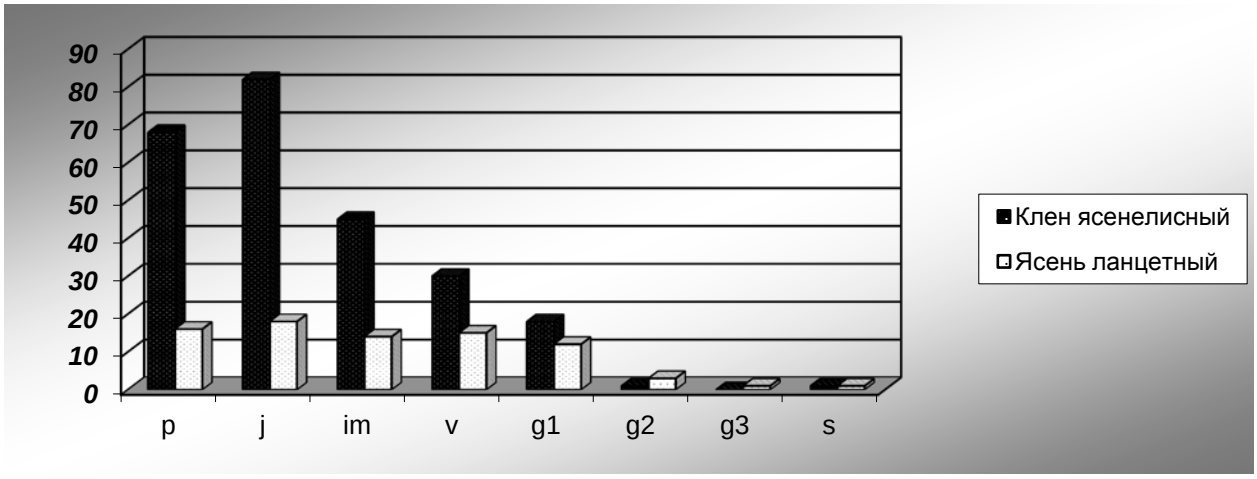


Рис. 2. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №2

Генеративных особей насчитывалось 7,8 % у *Acer negundo* L. и 20,0 % у *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. На данном участке также происходит активная интродукция в фитоценозы *Acer negundo* L., а *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. проигрывает конкуренцию и имеет менее значимую роль. Данную ценопопуляцию можно охарактеризовать как полночленную, сукцессионную с левосторонним спектром.

На участке №3 (рис. 3) было зафиксировано наибольшее количество имматурных особей *Acer negundo* L. – 190 (25,9 %). Близкие значения были зафиксированы также для виргильных и ювенильных особей (180 и 170) (24,5 и 23,2 %). Генеративных особей клёна насчитывалось 63 (8,6 %). Схожая картина наблюдалась и для *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Преобладали особи прегенеративных стадий, генеративных насчитывалось 18 (16,1 %). На этом участке создались благоприятные условия для расселения изучаемых видов. Это связано с сильным нарушением субстрата на данном местообитании, а также довольно высоким уровнем затенения близлежащими зданиями.

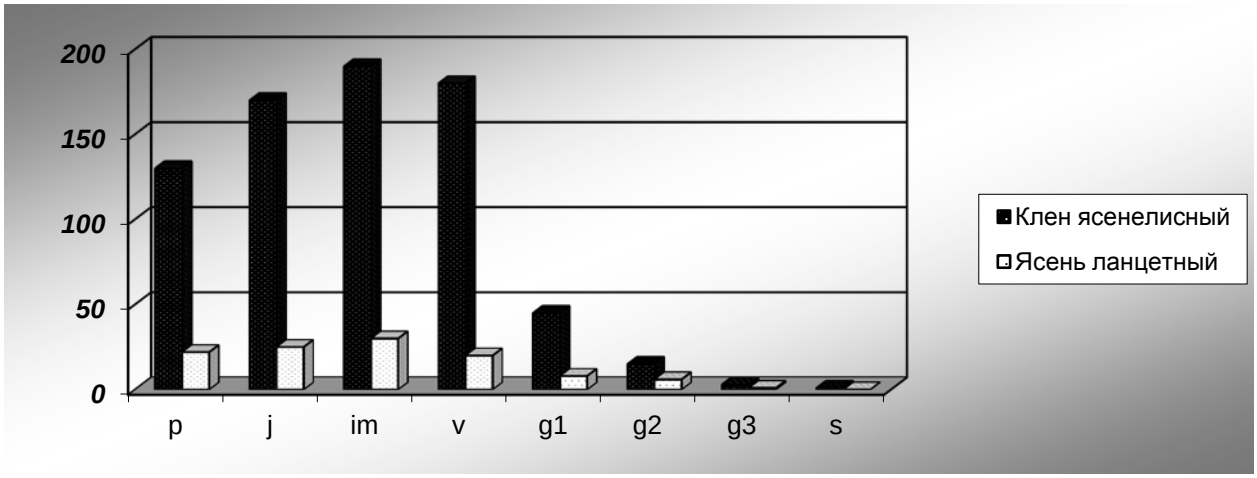


Рис. 3. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №3

На участке №4 количество особей *Fraxinus pennsylvanica* Marsh было больше, чем *Acer negundo* L. (рис. 4). Наиболее ясень представлен ювенильным возрастом (27–23,5 %). Практически столько же зафиксировано генеративных особей (26–22,6 %). Все спектры возрастных форм были представлены примерно равным количеством. У *Acer negundo* L. в свою очередь генеративных особей было зафиксировано 14 (20,9 %), виргильных – 19 (28,4 %), ювенильных – 18 (26,9 %). Преобладание *Fraxinus pennsylvanica* Marsh на этом участке объясняется более ранней интродукцией этого вида, о чём свидетельствует наличие особей g3, а также большее количество, чем у *Acer negundo* L., особей g2. Левосторонний спектр свидетельствует об устойчивом положении вида в данных условиях.

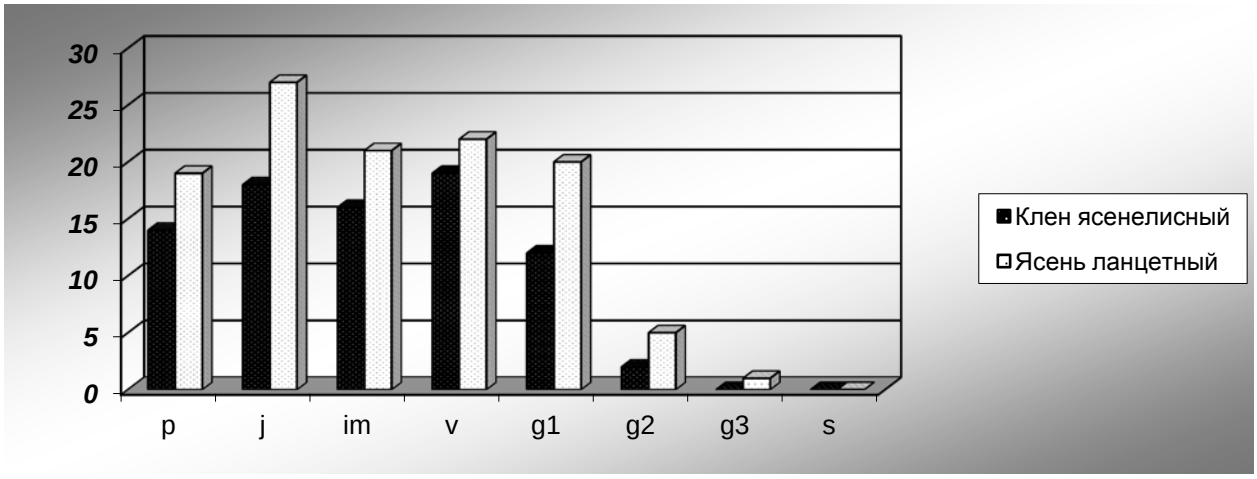


Рис. 4. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №4

Наиболее большая по площади ценопопуляция *Acer negundo* L. была обнаружена на участке №5 (рис. 5). Широко представлена в ювенильная фаза (31,5 %). Около 700 особей насчитывалось в виргинильной (22,1 %). *Fraxinus pennsylvanica* Marsh представлен гораздо меньшими количеством: 90 проростков (42,3 %) и всего 20 особей генеративной фазы (9,4 %). Мы видим, что данное местообитание является оптимальным для *Acer negundo* L. – нарушенный субстрат, достаточное увлажнение, а также некоторое затенение, создаваемое окружающими зданиями. В данных условиях *Fraxinus pennsylvanica* Marsh оказался практически вытесненным адвентивным клёном.

На участке №6 наблюдается наибольшее количество виргильных особей *Acer negundo* L., их насчитывается 345 (27,0 %), генеративных гораздо меньше, их 76 (5,9 %). Для *Fraxinus pennsylvanica* Marsh ювенильных особей – 70 (31,0 %), генеративных 16 (7,1 %) (рис. 6). На данном участке наблюдается повсеместное расселение данных адвентов и создание зарослей из этих деревьев. Высокая нагрузка на субстрат, несанкционированные свалки и остатки строительного материала создают хорошие условия для интродукции адвентивных видов, что подтверждается также наличием на данном участке зарослей *Ambrosia trifida* L.

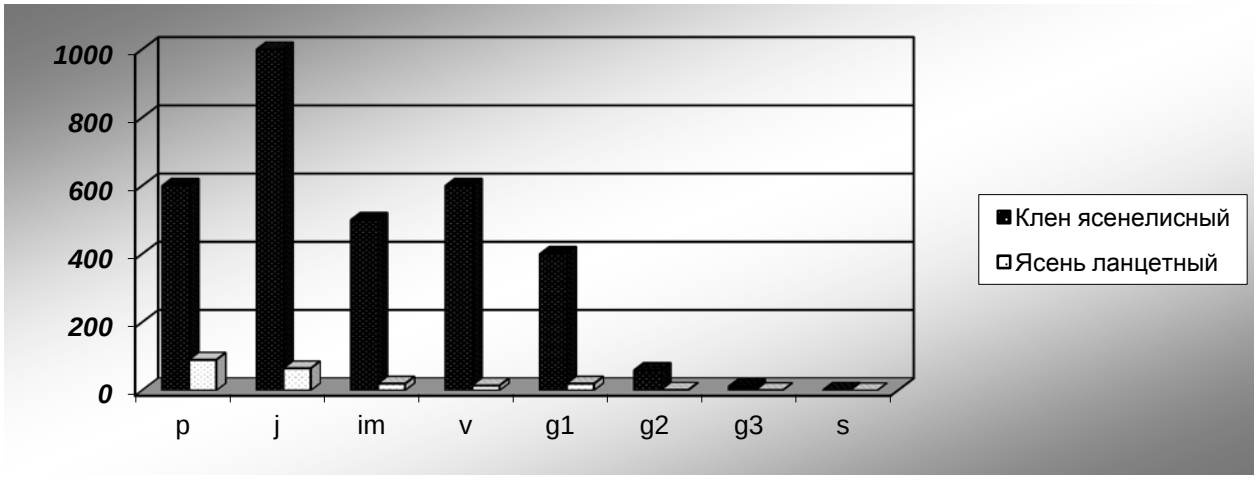


Рис. 5. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №5

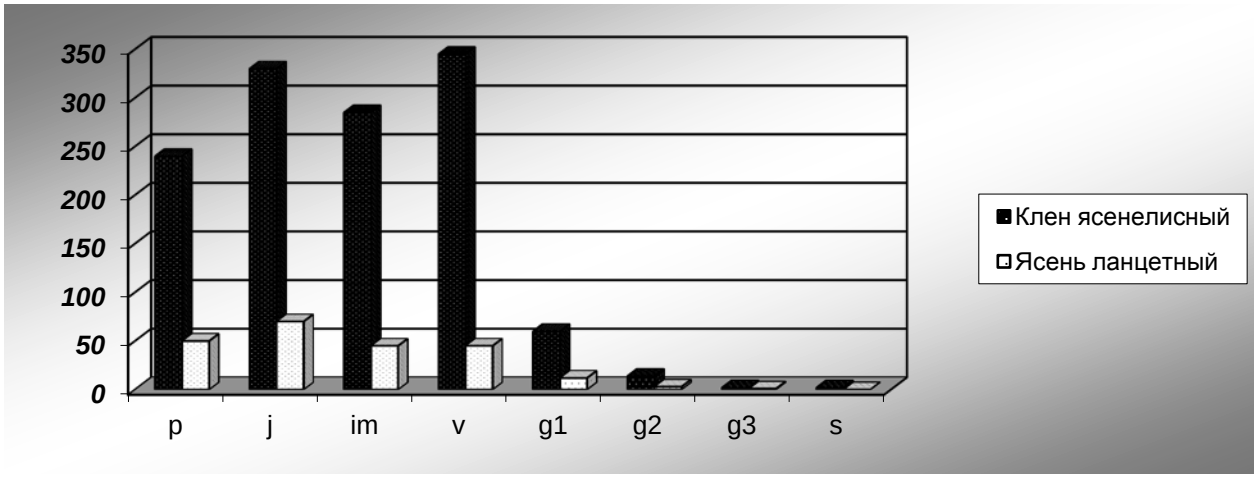


Рис. 6. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №6

В природных сообществах города Балашова тоже происходит активная инвазия *Acer negundo* L., что отмечено на участке №7 (рис. 7). Было зафиксировано примерно равное количество особей виргинильной и ювенильной фазы около 150 (22,6 %). Также велико количество особей в генеративных стадиях: g1 – 103 (15,5 %), g2 – 32 (4,8 %). У *Fraxinus pennsylvanica* Marsh ювенильных особей 25 (26,0 %), генеративных – 23 (24,0 %). В целом наблюдается левосторонний спектр. Мы видим, что и в естественных сообществах происходит внедрение *Acer negundo* L. Ясень же имеет гораздо меньшие показатели в одинаковых условиях местообитания.

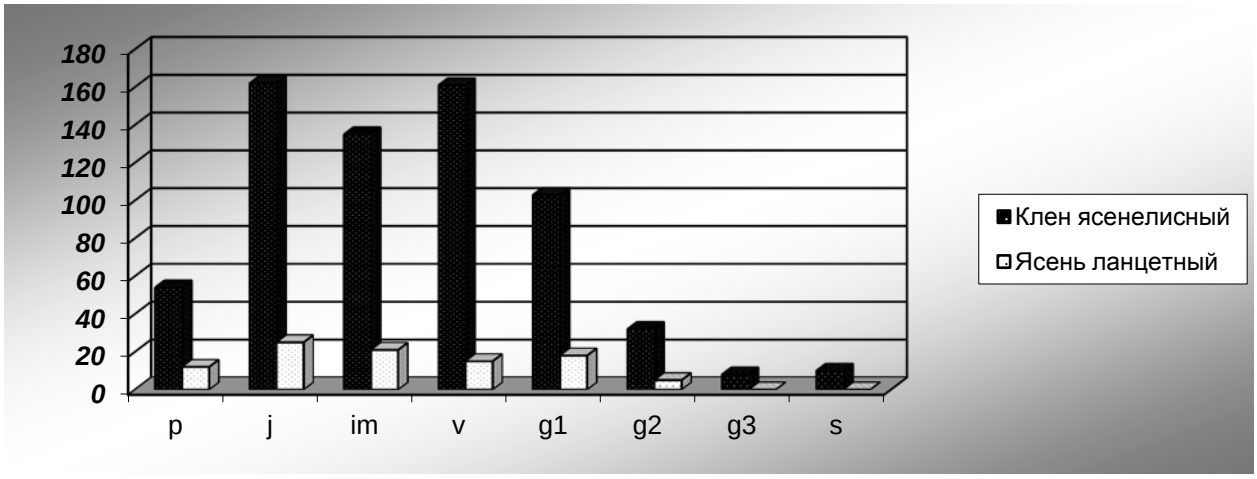


Рис. 7. Возрастная структура ценопопуляций Acer negundo L. и Fraxinus pennsylvanica Marsh на участке №7

Заключение. Практически все исследуемые нами ценопопуляции были полночленными, преобладал левосторонний спектр. Нами установлено, что ценопопуляции *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh являются сукцесионными, регрессивных отмечено не было. Исследования, проводимые рядом авторов в окрестностях города Балашова, показывают, что ценопопуляции *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh на данных территориях также являются левосторонними [2], однако в естественной природе они зачастую бывают неполночленными и с большим количеством особей раннего онтогенетического возраста.

Возникновение ценопопуляций *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh в городе Балашове происходит от крупных деревьев клена и ясеня, которые в большом количестве имеются в уличных посадках, около частных домов, в парках и скверах. Кроме того, оба эти вида рано вступают в плодоношение. В этих же условиях другие виды деревьев (липа мелколистная, клен остролистный, береза повислая, тополя) почти не размножается семенами. Всходы этих растений не выдерживают конкуренции травянистых растений. Высокую конкурентоспособность клена ясенелистного и ясеня пенсинвальского можно связать с их аллелопатическими свойствами. Таким образом, массовое распространение данных адвентивных видов порождает новую экологическую проблему Высокое распространение *Acer negundo* L. также объясняется отсутствием водостока, а в результате заболачивание земли. Это произошло в результате строительства дорог и сооружений различного назначения, т.е. вследствие антропогенеза. В условиях техногенного загрязнения среды угнетается репродуктивная способность растений, этот процесс, по-видимому, благоприятен для данных древесных адвентов.

Нами рекомендуется при организации культурных насаждений отказаться от посадок *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh в пользу аборигенных видов. В частности, в городе Балашове была проведена исследовательская работа о целесообразности использования вида *Quercus robur* L. в качестве городских насаждений [5].

Литература

1. *Гельтман Д.В.* Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: мат-лы науч. конф. – М.; Тула, 2003. – С. 35–36.
2. *Золотухин А.И.* Экспансия древесных интродуцентов – новая экологическая проблема (Саратовская область) // Экология ЦЧО РФ. – Липецк, 2006. – № 1. – С. 148–149.
3. *Инфантов А.А., Золотухин А.И.* Синантропизация флоры малого города (на примере города Балашова) // Поволж. экол. журн. – 2009. – № 3. – С. 190–194.
4. *Инфантов А.А., Золотухин А.И.* Оценка степени натурализации заносных растений в нарушенных сообществах г. Балашова // Вестн. Саратов. гос. аграр. ун-та им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 2. – С. 10–14.
5. *Любимов В.Б.* Состояние и пути восстановления популяций дуба черешчатого // Вестн. Брянск. гос. ун-та. – 2006. – С. 64–65.

6. *Матвеев Н.М.* Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной полосы). – Самара, 2006. – 311 с.
7. *Назаров Ю.В.* Экологическое состояние урбанизированных территорий Балашовского района и их защита от негативного влияния автотранспорта: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Брянск: Полиграфия Поволжья, 2006. – 21 с.
8. *Попов В.И.* О новых и редких адвентивных видах растений окрестностей Санкт-Петербурга // Ботан. журн. – 1994. – № 7. – С. 124–128.
9. Флора Восточной Европы / под ред. *Н.Н. Цвелёва*. – СПб., 2001. – Т. 10. – 670 с.

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630.323.4:004.94

А.В. Никончук, А.В. Никончук, К.М. Гришин

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСКРЯЖЕВКИ ХЛЫСТОВ СОСНЫ С МАКСИМИЗАЦИЕЙ ВЫПУСКА ПЛАНОВЫХ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

В статье представлены результаты и методика проведения имитационного моделирования раскряжевки хлыстов, применение которых может принести несомненную пользу при планировании производственного плана предприятия.

***Ключевые слова**: раскряжёвка, моделирование, хлыст, круглый лесоматериал, оптимальность, алгоритм.*

A.V. Nikonchuk, A.V. Nikonchuk, K.M. Grishin

THE SIMULATION MODELING OF PINE WHIP BUCKING WITH THE MAXIMIZATION OF THE PLANNED ROUND TIMBER OUTPUT

The results and methodology forconductingthewhip bucking simulation modeling which application can bring the undoubted benefits in preparingthe enterprise production plan are presented in the article.

Key words: bucking, modeling, whip, round timber, optimality, algorithm.

Введение. Для наилучшего использования древесины необходимо, чтобы каждый хлыст был раскроен оптимально. Степень оптимальности раскроя определяется критериями, численно выраженными с помощью показателя раскроя. В теории и практике раскроя хлыстов употребляют четыре критерия оптимальности: общий объёмный выход деловой древесины; выход плановых сортиментов; товарный выход сортиментов в денежном выражении; выход цилиндрического объёма брёвен.

Определить оптимальную схему раскряжёвки трудно даже теоретически. По некоторым подсчётам, чтобы определить численные значения критериев оптимальности появляется более чем 16 млн возможных вариантов раскряжёвки [5]. Поэтому поиск оптимальных программ раскряжевки последовательным перебором и анализом всех возможных вариантов без применения ЭВМ будет неприемлем.

Цель исследований. Провести исследование методики имитационного моделирования раскряжевки хлыстов на примере сосны обыкновенной.

Задачи исследований. Определить методику, составить алгоритм и написать программу для проведения имитационного моделирования раскряжевки хлыстов в автоматическом режиме; провести имитационное моделирование раскряжевки сосны обыкновенной и выполнить анализ полученных данных.

Методика и результаты исследований. Выход плановых сортиментов, или спецификационный (по ГОСТ), определяется процентным отношением объёма плановых сортиментов к объёму затраченного сырья – хлыстов.

В настоящее время основная масса сортиментов круглых лесоматериалов хвойных пород заготовляется по двум унифицированным стандартам: ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород» [6] и ГОСТ 9462-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород». Они необходимы для определения типораз-

меров выпиливаемых из хлыстов сортиментов. В нашем случае для максимизации выхода пиловочного или шпального либо балансового бревна.

С учетом ГОСТа [7] наименьший диаметр пиловочных бревен в верхнем отрубе равен 14 см, а номинальная длина от 4,0 до 6,5 м с градацией 0,5 м. Для шпальных бревен наименьший диаметр в верхнем отрубе равен 24 см, а номинальная длина от 2,75 до 5,5 м. Для балансовых бревен номинальная длина от 1,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м, а диаметр в верхнем торце колеблется от 6 до 24 см. В ГОСТе не указывается допустимый диаметр нижнего торца балансов. Обычно этот размер заявляют целлюлозно-бумажные предприятия, исходя из технических характеристик окорочных станков, дефибреров, слешеров и других механизмов.

К примеру, при раскряжевке хлыстов с максимизацией выпуска пиловочных бревен схема раскроя будет следующей (рис. 1): из части хлыста от сечения с диаметром 14 см ($l_{0,14}$) и до комля без учета откомлевок будет выпиливаться пиловочник, часть хлыста ниже сечения 14 см и до 6 см отнесем к балансовой древесине.

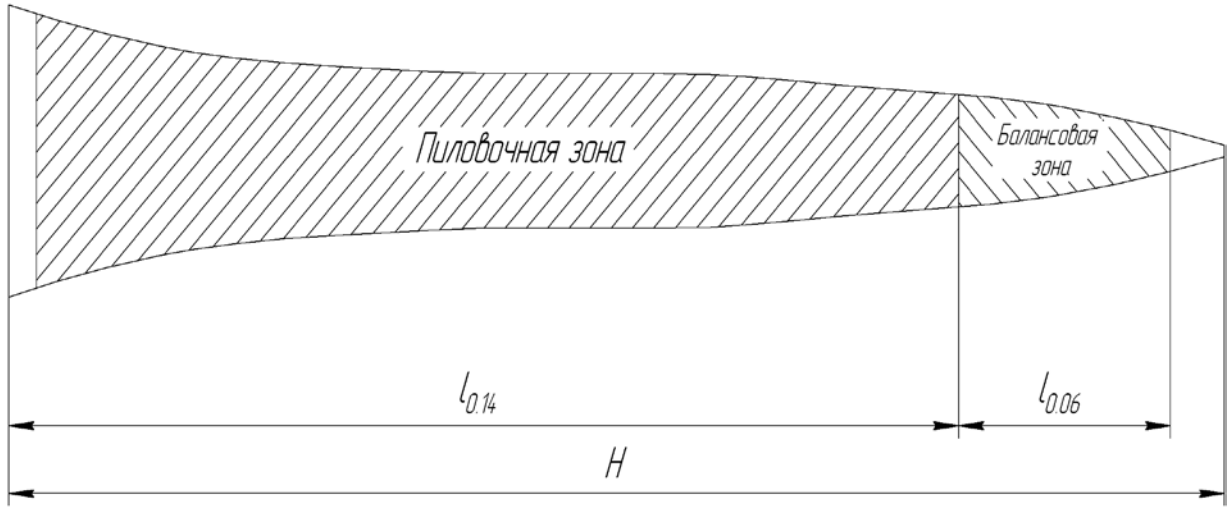


Рис. 1. Расчетная схема сортиментных зон хлыста: $l_{0,14}$ – расстояние от комля хлыста до сечения, диаметр которого равен 0,14 м; $l_{0,06}$ – балансовая зона; H – длина хлыста

На следующем этапе для сокращения объёма необходимых вычислений при решении задачи по определению схем раскроя хлыстов мы воспользовались рекомендациями профессора В.С. Петровского [1, 2, 3, 5]. Для этого провели обмер 150 сосновых хлыстов (обмер проводился на предприятии расположенном, на территории Иркутской области) и по его результатам получили уравнение их образующей (1):

$$\frac{2x}{d_{0,5}} = 3{,}0943\left(\frac{l}{H}\right)^4 - 8{,}7142\left(\frac{l}{H}\right)^3 + 7{,}5330\left(\frac{l}{H}\right)^2 - 3{,}0683\left(\frac{l}{H}\right) + 1{,}5486. \qquad (1)$$

После этого мы перевели уравнение образующей в таблицу изменения относительных сбегов $2x/d_{0,5}$ по относительной длине l/H с изменением относительной длинны через 0,01, заложили эту таблицу в блок памяти вычислительного устройства, что в значительной мере сократило объём необходимых вычислений [5].

Для раскряжевки хлыстов поражённых напенной гнилью необходимо определить величину откомлевки хлыстов. Известно, что чем больше площадь сечения подобных гнилей, тем выше они поднимаются вверх по стволу [4, 5].

В результате опытных раскряжевок хлыстов и наблюдений за раскраиванием фаутных комлевых бревен установлена зависимость между длиной распространения $h_г$ и диаметром центральной гнили $d_г$ округлого сечения в комле хлыста [4, 5].

Для сосны эта зависимость имеет вид:

$$h_Г = 40d_Г^2 + 10d_Г. \quad (2)$$

Формула (2) имеет смысл при $d_г \leq 0{,}18$ м. При больших размерах гнили в пределах 0,18 м $< d_г <$ 0,26 м корреляционная связь будет иной.

Для сосны:

$$h_Г = -500d_Г^2 + 395d_Г - 49, \quad (3)$$

С увеличением диаметра гнили увеличивается варьирование фактической длины распространения гнилостного поражения относительно расчетной длины. Для диаметров гнили до 0,15 м, как показали натуральные исследования, уравнение (3) достаточно хорошо характеризует высоту поднятия центральных напенных гнилей округлого сечения [5]. Это уравнение можно использовать для расчетов длины откомлевок с гнилью.

На основе всего вышесказанного нами была предложена алгоритмическая схема раскряжевки хлыстов с оптимизацией выхода пиловочных, шпальных или балансовых бревен (рис. 2). В вершине данной схемы стоит «Ввод исходных данных», то есть для осуществления раскряжевки нам необходимо знать основные параметры поступающего на раскряжевку хлыста: $d_{0.5}$ – диаметр в середине хлыста; $H_{хл}$ – длина хлыста; $d_{1,3}$ – диаметр на высоте груди. Для проведения моделирования мы воспользуемся данными по имеющимся у нас хлыстам.

Используя алгоритм (рис. 2), была составлена программа на языке программирования Delphi 7. Интерфейс представлен в виде «окна» (рис. 3), в котором имеется ряд ячеек для ввода. В данном случае ручным способом, необходимым для расчета данных по хлысту (1). При наличии в хлысте напенной гнили в соответствующем окошке (2) ставится галочка, при этом становится активным окно (3) для ввода диаметра гнили. В нашем случае также вручную.

Для максимизации выхода пиловочных, шпальных либо балансовых бревен необходимо поставить галочку в соответствующем окне (4, 5 или 6). Осуществив выбор направления раскряжевки (каких сортиментов необходимо получить по максимуму из данного хлыста), в верхней части нашего интерфейса (7) появляется схема раскряжевки хлыста с указанными (заштрихованными) «Пиловочная зона» (8) и «Балансовая зона» (9), так как в данном случае раскрой осуществляется с максимизацией выхода пиловочных бревен. При нажатии клавиши «Расчет» (10) осуществляется расчет по вышеописанной методике, полученный результат выводится в виде таблицы, в которой представлены размерные характеристики хлыстов в ячейках (14); в ячейке (15) представлена протяженность пиловочной зоны, а в ячейке (16) длина и количество наших пиловочных бревен; в ячейке (17) показан общий объём наших сортиментов; в ячейке под номером (18) показан объёмный выход пиловочных бревен от объёма хлыста; в ячейках (19, 20, 21, 22) представлены результаты по раскряжевке уже оставшейся балансовой зоны хлыста, но в данном случае её нет этом хлысте; в ячейке (23) показана цифра общего выхода пиловочных и балансовых бревен от объёма хлыста.

При необходимости возможно накапливание результатов в таблице, для этого необходимо поставить галочку в соответствующем окошке (11). Если же этого не сделано, то каждый новый расчет будет первым в таблице. Полученные результаты из таблицы можно сохранить как отдельный документ в любом текстовом редакторе, нажав на клавишу «Сохранить результаты» (12) (табл.). Нажав на клавишу «Очистить результаты» (13), данные из таблицы удаляются.

Используя вышепредставленный алгоритм и написанную на его основе программу, нами проведено имитационное моделирование раскряжевки хлыстов. Пример полученных результатов представлен в таблице.

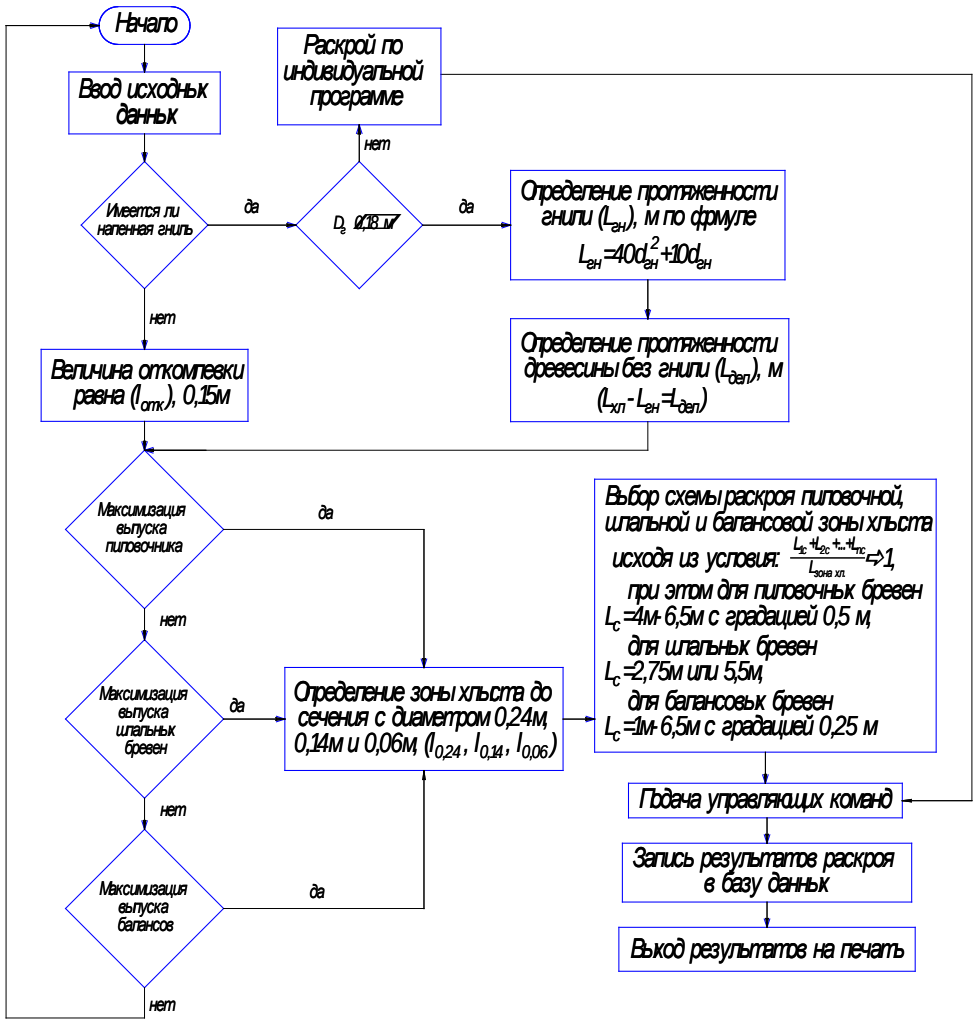


Рис. 1. Схема алгоритма раскряжевки хлыстов с оптимизацией выхода пиловочных, шпальных или балансовых бревен

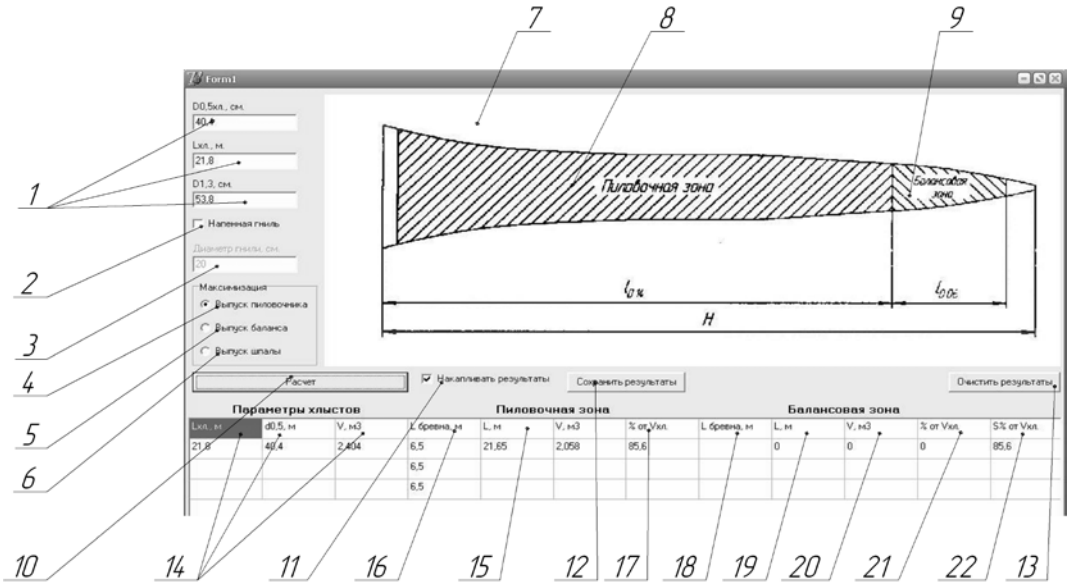


Рис. 2. Интерфейс программы раскроя хлыстов

Результаты имитационной раскряжевки хлыстов с наибольшим выходом пиловочных бревен (фрагмент)

Параметры хлыстов				Пиловочная зона							Балансовая зона					Σ % от $V_{хл}$
№	H, м	$d_{0.5}$, м	V, м³	Длина бревен в схеме раскроя, м				L, м	V, м³	% от $V_{хл}$	Длина бревен в схеме рас-кроя, м		L, м	V, м³	% от $V_{хл}$	
1	19,0	15,8	0,377	6,5	6	-	-	12,58	0,257	68,12	5	1,25	6,4	0,08	20,68	88,80
2	20,0	15,9	0,402	6,5	6,5	-	-	13,25	0,271	67,37	5	1,75	6,9	0,08	20,94	88,31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
149	22,5	40,2	2,448	6,5	6,5	5	4	22,35	2,398	97,96	-	-	0,4	-	-	97,96
150	21,8	40,4	2,405	6,5	6,5	4,5	4	21,65	2,374	98,74	-	-	0,2	-	-	98,74

При рассмотрении результатов имитационного моделирования раскряжевки хлыстов с максимизацией выхода пиловочных бревен можно сказать, что общий выход деловой древесины составил 92,3 % то есть при общем объёме хлыстов 166,1 м³ выход равен 153,36 м³. При этом выход пиловочного сырья составляет 142,35 м³, балансового 11,01 м³, отходов 12,74 м³ (стандартные откомлевки 15 см и откомлевки от древесины, имеющей напенную гниль, отрезки вершинной части не вошедшие по ГОСТ к длине балансового сырья).

При раскряжевке этих же хлыстов с максимизацией выхода шпального сырья можно сказать, что общий выход деловой древесины составляет 93,6 %, или из общего объёма в 166,1 м³ эта цифра составляет 155,53 м³. При этом выход шпального сырья равен 53,2 %, или 88,42 м³, пиловочных бревен 30,76 % ,или 51,1 м³, балансовых бревен 9,62 %, или 15,97 м³, отходы составляют 10,57 м³ (стандартные откомлевки 15 см и откомлевки от древесины, имеющей напенную гниль, отрезки вершинной части, не вошедшие по ГОСТ к длине балансового сырья).

При раскряжевке этих же хлыстов с максимизацией выхода балансовых бревен можно сказать, что общий выход деловой древесины составляет 92,7 % , или из общего объёма в 166,1 м³ эта цифра составляет 153,95 м³. При этом выход балансовых бревен равен 35,4 %, или 58,74 м³, пиловочных бревен 57,3 %, или 95,21 м³, отходы составляют 12,15 м³ (стандартные откомлевки 15 см и откомлевки от древесины, имеющей напенную гниль, отрезки вершинной части, не вошедшие по ГОСТ к длине балансового сырья).

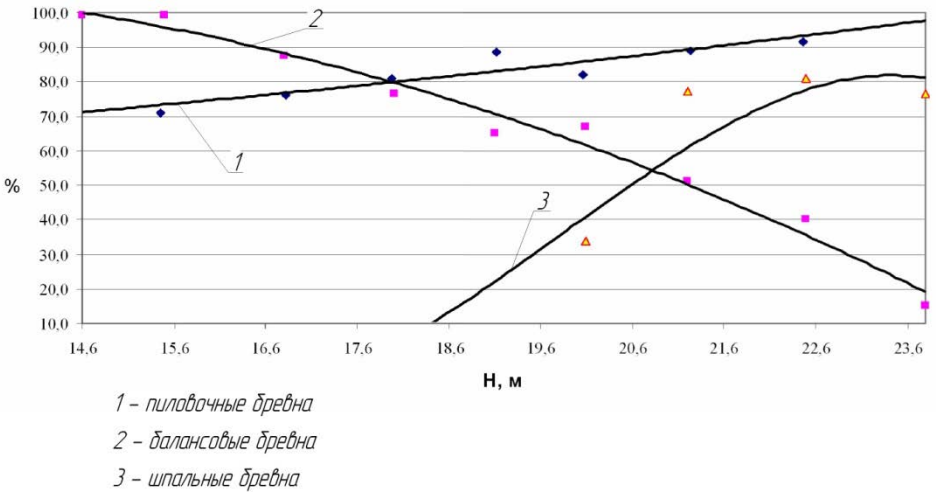


Рис. 3. Зависимость потенциального выхода пиловочных, шпальных и балансовых бревен из сосновых хлыстов в процентах от длины хлыста

При дальнейшем анализе результатов имитационного моделирования нами была построена зависимость потенциального выхода пиловочных, шпальных и балансовых бревен из сосновых хлыстов в процентах от длины хлыста (рис. 3).

Рассматривая полученные данные (рис. 4), можно сказать, что при максимизации выхода балансовых бревен процент их выхода уменьшается в зависимости от длины хлыста и соответственно от его крупности, выход же пиловочника и шпальных бревен, наоборот, увеличивается. Оптимальными точками соотношения производства пиловочника и балансов можно считать точку пересечения двух кривых 1 и 2, в этой точке выход пиловочника увеличивается и переваливает за 80 %, процент же выхода балансового сырья также составляет 80 %, но он продолжает падать. Так же как при пересечении кривых 2 и 3, выход шпального сырья составляет 55 %, процент выхода балансов продолжает падать.

Во всех случаях имеет смысл сбалансированного производства как минимум двух видов продукции: пиловочника – балансов, шпальника – балансов. То есть при планировании производственного плана предприятия необходимо делать упор на все вышесказанное и соответственно заранее находить потребителей как для основного вида продукции, так и для второстепенного (сопутствующего).

Выводы

1. Предложенная методика проведения имитационного моделирования раскряжевки хлыстов позволяет в значительной мере сократить объём необходимых вычислений при составлении оптимальной схемы их раскроя.

2. Результаты моделирования позволяют сделать вывод, что написанная программа может быть рекомендована к использованию для программирования автоматизированных и полуавтоматизированных раскряжевочных линий, работающих на нижнем сладе, а также для составления карт раскроя хлыстов.

Литература

1. *Петровский В.С.* Вопросы теории раскроя древесных стволов // Лесн. журн. – 1963. – № 3. – С. 11
2. *Петровский В.С.* Исследование рационального и слепого раскроя хлыстов хвойных пород // Сб. тр. СибТИ. – Красноярск, 1990. – С. 9.
3. *Петровский В.С.* Некоторые задачи теории раскроя древесных стволов // Сб. тр. СибТИ. – Красноярск, 1963. – № 3. – С. 13.
4. *Петровский В.С.* Исследование предельно допустимых размеров гнилей // Лесн. пром-сть. – 1963. – № 11. – С. 10.
5. *Петровский В.С.* Оптимальная раскряжевка лесоматериалов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 288 с.
6. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 32 с.
7. ГОСТ 22296-89Э. Балансы для экспорта. Технические условия. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 30 с.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:579:636.2

Б.Ц. Будажанаев, В.Ц. Цыдыпов

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВЫДЕЛЕННЫХ МИКРОБНЫХ ИЗОЛЯТОВ ИЗ КИШЕЧНИКА ЯКОВ, ХАЙНАКОВ И КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

В статье приводятся данные по определению видового и количественного состава микроорганизмов в кишечнике яков, хайнаков и крупного рогатого скота в сравнительном аспекте.

***Ключевые слова**: яки, хайнаки, бифидобактерии, лактобактерии, кишечная палочка, стафилококки, сальмонеллы.*

B.Ts. Budazhanaev, V.Ts. Tsydypov

THE STUDY OF THE SPECIFIC AND QUANTITATIVE COMPOSITION OF THE MICROBIAL ISOLATES SORTED OUT FROM THE BOWEL OF YAKS, KHAINAKS AND CATTLE IN THE COMPARATIVE ASPECT

The data on the determination of the microorganism specific and quantitative composition in the intestine of the yaks,khainaksand cattle in the comparative aspect are presented in the article.

Key words: yaks,khainaks, bifidus bacteria, lactobacilli, colibacillus, Staphylococci, Salmonellae.

Введение. Наметившаяся тенденция производства экологически чистых продуктов питания требует новых методов разведения наиболее ценных видов сельскохозяйственных животных, одним из которых является як.

Основным местом обитания яка были высокогорные районы Присаянья, где отметка земли над уровнем моря колеблется от 1200 до 2500 м. Домашний як разводился, главным образом, в высокогорной Оке (ныне Окинский район Республики Бурятия) и в западной части Закамны (Закаменский район Республики Бурятия)[3]. В значительно меньших количествах як имелся в Тунке (Тункинский район Республики Бурятия).

Одной из реальных альтернатив на сегодняшний день является интродукция яков в степные районы Республики Бурятия [1]. Рациональная терапия и профилактика дисбиозов, вызванных адаптационными стресс-факторами, инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии должны базироваться на знаниях микробной экологии организма и ее роли в поддержании здоровья [2]. Вышесказанное имеет значение в отношении яков и их гибридов, разводимых в иных экологических условиях содержания, требующих изучения видового и количественного состава микрофлоры яков (ЖКТ) в период акклиматизации в сравнительном аспекте с хайнаками и крупнорогатым скотом (КРС) в условиях Еравнинского района.

Цель исследований. Определение количественного и видового состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта яков, хайнаков и КРС; проведение сравнительного анализа полученных данных.

Объекты и методы исследований. В условиях хозяйства ЗАО «Домна» Еравнинского района была проведена экспериментальная работа по определению количественного и видового состава микрофлоры яков, хайнаков и КРС. Животные по условию эксперимента были разделены на 3 группы (яки n=8, хайнаки n=8, КРС n=8) в возрасте полутора лет, средней живой массой 180 кг. Рацион всех животных был однотипным: сено и вода.

Материалом для исследований служил кал животных. Его собирали в стерильные герметичные контейнеры с крышкой без консерванта. Материал для эксперимента брали из средней порции кала стеклянной или деревянной палочкой в количестве не менее 2 г. Исследуемый 1 г кала разводили в 9 мл воды стерильного физиологического раствора (0,89 % раствор хлорида натрия). Содержание контейнера тщательно перемешивали стеклянной палочкой и оставляли при комнатной температуре на 10–15 мин, а из исходного разведения делали высев на обычные питательные и дифференциально-диагностические среды. В пробах фекалий проводили количественный и качественный учет выявленных микроорганизмов желудочно-

кишечного тракта опытных животных. Для дифференциации выделенных бактерий посевы производили на среды Эндо, лактобакагар и другие. Дальнейшие исследования осуществляли по общепринятой методике бактериологии. Определяли общее микробное число (ОМЧ) и проводили подсчет количества и идентификацию конкретных видов микроорганизмов по формуле

$$M=N \times 10^{n+1},$$

где M – число микробов в 1г кала;
N – число выросших на чашке колоний;
n – степень разведения материала.

Бифидобактерии, лактобактерии, стафилококки, эшерихии определяли по характерным культуральным свойствам на агаровых средах, а также (особенно бифидобактерий и лактобактерий) по наличию характерных клеток в мазках, окрашенных по Граму, и идентифицировали по биохимическим свойствам [2]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием методов вариационного и сравнительного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты, полученные в ходе эксперимента, представлены в сравнительном аспекте на рис. 1–5. Как видно, общее микробное число (КОЕ $\times 10^6$) составляет у яков 334,31±15,54, в том числе полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта: лактобактерий 12,81±1,91; бифидобактерий – 366,03±13,37. Условно-патогенная микрофлора состоит из стафилококков – 0,08±0,01, кишечной палочки – 241,83±9,34.

У хайнаков общее микробное число составляет 104±4,18, в том числе полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта: лактобактерий 0,19±0,04; бифидобактерий – 394,98±22,21. Условно-патогенная микрофлора состоит из стафилококков – 1,15±0,12, кишечной палочки – 237,39±15,26.

У КРС общее микробное число составляет 27,5±1,77, в том числе полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта: лактобактерий 3,69±0,47; бифидобактерий – 41,25±1,8. Условно-патогенная микрофлора состоит из стафилококков – 7,25±0,38, кишечной палочки – 24,88±2,1.

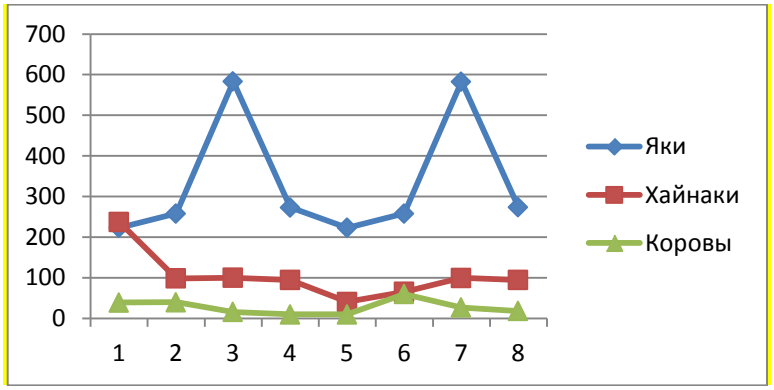


Рис. 1. Общее микробное число $\times 10^6$

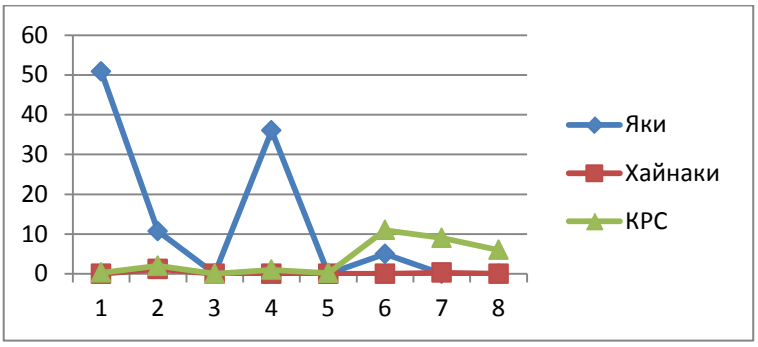


Рис. 2. Лактобактерии $\times 10^6$

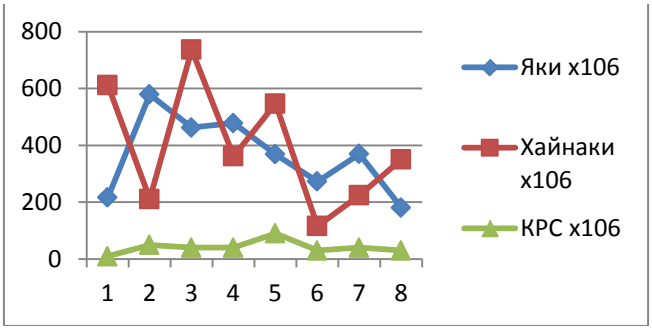


Рис. 3. Бифидобактерии х10⁶

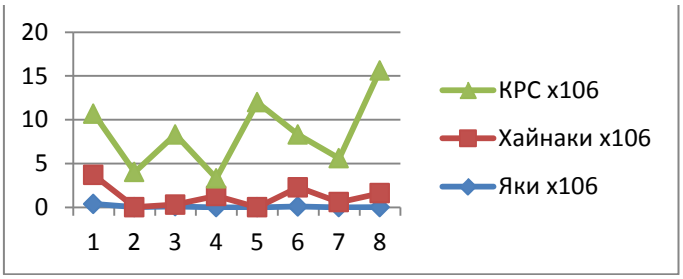


Рис. 4. Стафилококки

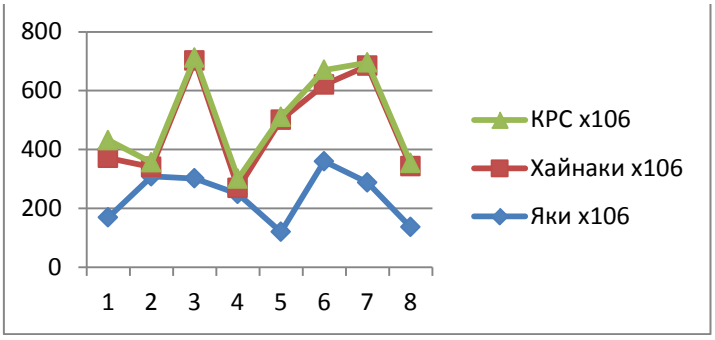


Рис. 5. Кишечная палочка

В результате полученных данных выявлено большее количество полезной микрофлоры у яков и хайнаков по сравнению с крупным рогатым скотом, что связано с особенностью ферментативной активности микроорганизмов желудочно-кишечного тракта, позволяющей хорошо усваивать трудноперевариваемые корма.

Заключение. Результаты данного опыта дают возможность контролировать состояние микрофлоры у животных, что позволит своевременно корректировать нежелательные изменения важной части нормальной микрофлоры, а также исправить нарушения за счет искусственного введения полезных бактериальных представителей, например, бифидобактерий и лактобактерий.

Литература

1. Як окинский / *С.Г. Бадмаев, В.А. Тайшин, Ч.М. Санданов* [и др.]. – Улан-Удэ, 2009. – 152 с.
2. Бактериологическая диагностика дисбактериоза кишечника: метод. указания / *М.А. Баймуратова, В.Э. Воронина, К.С. Оспанов* [и др.]. – Астана, 2004. – 40 с.
3. *Давыдов В.Н.* Популяционная изменчивость яков Восточных Саян и Прибайкалья // Микроэволюция: мат-лы Всесоюз. конф. по проблемам эволюции. – М., 1985. – С. 77–78.

УДК 619:611.616-018.636.52/58

И.В. Бородулина

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЯИЧНИКА КУР ПОД ВЛИЯНИЕМ АДАПТОГЕНОВ

В статье рассматриваются результаты проведенных гистологических и морфометрических исследований яичника у курочек в возрасте 40–180 дней при добавлении к основному рациону адаптогенов растительного и животного происхождения.

***Ключевые слова**: птицеводство, курица, яйценоскость, яйцо, яичник, кормление кур, адаптогены.*

I.V. Borodulina

THE HISTOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHANGES OF THE HEN OVARYUNDER THE ADAPTOGEN INFLUENCE

The results of the conducted histological and morphometric ovary research of the hens aged 40–180 day swhile adding the plant and animal origin adaptogensto the basic diet are considered in the article.

Key words: poultry keeping, hen, egg production, egg, ovary, hen feeding, adaptogens.

Введение. Для современных птицефабрик характерна оптимизация условий содержания птицы с целью получения максимального количества продукции при наименьших затратах. В результате перед ветеринарной медициной возникает задача поиска новых решений по вопросам профилактики болезней птиц, которые должны снизить их заболеваемость, повысить продуктивность и качество продукции. Многочисленные исследования [1, 2, 3, 4, 6] выявили, что повышение продуктивности птиц напрямую связано с их иммунобиологическим статусом. В птицеводстве для повышения иммунобиологического статуса птицы используют иммуномодуляторы, ассортимент которых очень широк, однако многие из них дороги, что затрудняет их применение в ветеринарной практике. Поэтому представляет интерес иммуномодулирующая способность природных адаптогенов – лекарственных растений в виде шротов (выжимок после экстракции), а также универсальных адаптогенов животного происхождения, полученных из вторичного сырья [2, 5]. Применение адаптогенов повышает иммунный статус, продуктивность животных и птиц, снижает их заболеваемость, повышает биологическую полноценность мяса, яиц. В результате резко сокращается необходимость применения антибиотиков и других препаратов, ингибирующих иммунную систему и приводящих к биогенному загрязнению продукции [5].

В Красноярском крае отмечается довольно высокая заболеваемость цыплят различных пород в раннем возрасте и связанная с ней низкая продуктивность. Среди них и аутосексный четырехлинейный кросс «Хайсекс браун», который недостаточно адаптирован к условиям птицефабрик края. У птиц механизмы иммунной системы несовершенны, так как у них отсутствует связь плода с материнским организмом [1, 3, 4]. В доступной нам литературе недостаточно сведений о формировании и развитии яичников куриц при добавлении в качестве иммуномодуляторов природных адаптогенов, которые играют значительную роль для полноценного роста цыплят с высокой резистентностью и продуктивностью. Выяснение механизма этой взаимосвязи в возрастном аспекте даст возможность применить направленную коррекцию иммунобиологического статуса птицы, а в дальнейшем повысить ее продуктивность. Все вышеизложенное и предопределило актуальность и направленность наших исследований.

Цель исследований. Изучить гистологические и морфометрические показатели яичников у курочек четырехлинейного аутосексного кросса «Хайсекс браун» в возрасте от 40 до 180 дней под влиянием адаптогенов растительного (шроты биоженьшеня, облепихи) отдельно и в сочетании, а также животного происхождения (энтерофар).

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили куры-несушки кросса «Хайсекс браун». Опыты проводились на птицефабрике «Заря» Емельяновского района Красноярского края. Материалом для гистологических и морфометрических исследований служили яичники кур. В течение всего периода опыта велись клинические наблюдения за цыплятами, учитывались случаи заболеваний и вынужденного убоя, проводились контрольные взвешивания.

Фиксировали полученный материал в 10 %-й нейтральном формалине. Заливку в парафин и изготовление парафиновых срезов толщиной 5–6 мкм с их окрашиванием гематоксилин-эозином проводили на санном микротоме по общепринятым методикам.

Живую массу и абсолютную массу внутренних органов цыплят определяли взвешиванием на электронных весах серии EK-200i с точностью до 0,001 г. О скорости роста яичников птиц судили по абсолютной и относительной величине прироста, рассчитанной по формуле Броди.

Изучение гистологической структуры срезов яичников от опытных и контрольных курочек проводили под микроскопом «Микмед-5». Определение плотности расположения клеток на условной единице площади препарата, равной 0,25 см^2 (на 30 препаратах в 120 полях зрения в каждом), исследовали при помощи объект-микрометра «ОМ-П №135» с применением бинокулярного микроскопа «Микмед-5». Статистическую обработку полученных данных проводили с применением компьютерной программы Excel 2003. Микрофотосъемку гистопрепаратов проводили на камере DIGITAL CAMERA CAM V200 и фотокамере CANON Power Shot A710 IS. Достоверность полученных результатов определяли с помощью критериев Стьюдента.

Схема опыта. Под опыт было взято 2160 цыплят. Сформировано четыре группы цыплят по принципу аналогов, одна из которых контрольная. В каждой группе по 540 гол. цыплят (табл. 1). Добавляли адаптогены к основному рациону вручную с момента вылупления цыплят в течение 30 дней однократно с утренним кормом. Шроты применяли в соответствии с рекомендациями авторов, проводивших эксперименты по изучению влияния оптимальных доз адаптогенов [2, 5].

Таблица 1

Схема опыта

Номер группы	Количество голов	Введение адаптогенов с расчетом живой массы цыпленка в возрасте от 1 до 30 дней
1	540	Контроль (без добавок к ОР*)
2	540	ОР* + энтерофар + шрот облепихи (энтерофар 0,2 г на 1 кг живой массы, облепиха – 0,7г на 1 кг живой массы)
3	540	ОР* + шроты биоженьшеня (0,3 г на 1 кг живой массы)
4	540	ОР* + шрот облепихи + шрот биоженьшеня (облепиха – 0,7 г на 1 кг живой массы, биоженьшень 0,3 г на 1 кг живой массы)

**ОР – основной рацион*.

Продолжительность опыта составляла 180 дней, в течение которого проводились контрольные убои цыплят до начала опыта, а также через 40, 60, 120, 180 дней от начала опыта, по 6 цыплят из каждой группы.

Энтерофар был изготовлен в лаборатории Красноярского государственного аграрного университета в соответствии с ТУ 938002-40407001-97 от 01.02.1998 г. (разработано Красноярским госагроуниверситетом. Регистрационное удостоверение Департамента ветеринарии РФ № РООЗ 2. 1800 от 10.03.1998г.).

Шроты каллусной культуры биоженьшеня и шрот облепихи были получены после экстракции данного сырья на предприятии ООО «Канский биокомбинат». Жмых после экстракции первичного сырья был высушен в термостате и измельчен до состояния мелкодисперсного порошка в лаборатории Красноярского государственного аграрного университета.

Результаты исследований и их обсуждение. Курица – яйцекладущая птица. Оплодотворение у кур происходит внутри организма, а развитие эмбриона – во внешней среде. Взрослые птицы в норме имеют только левый развитый и функционирующий яичник и яйцевод. Продуктивность домашней птицы, особенно курицы-несушки, зависит от деятельности органов воспроизведения.

В наших опытах при изучении яичника курочек опытных и контрольных групп в возрасте 40 дней при внешнем осмотре различий не найдено. При гистологическом исследовании срезов яичника в этом возрасте у курочек как опытных, так и контрольных групп, отмечена тенденция к увеличению линейных размеров яичных фолликулов, что свидетельствует о подготовке яйцеклеток к созреванию. Линейные размеры яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения в опытных группах курочек достоверно выше на 39,28 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 14,28 – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 28,57 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с птицей контрольной группы. Количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения достоверно выше у курочек опытных групп (рис. 1) на 65,99 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 17,89 –

в группе с применением шротов биоженьшеня, на 59,67 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с птицей контрольной группы (рис. 2).

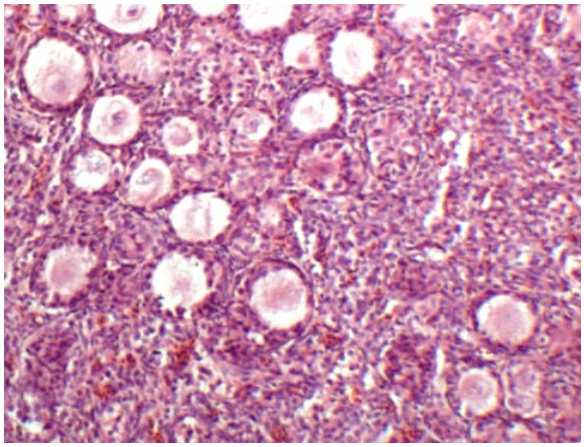


Рис. 1. Яичник курочки опытной группы. Возраст 40 дней. Большое количество растущих фолликулов. Окраска гематоксилин – эозин (об. 10х)

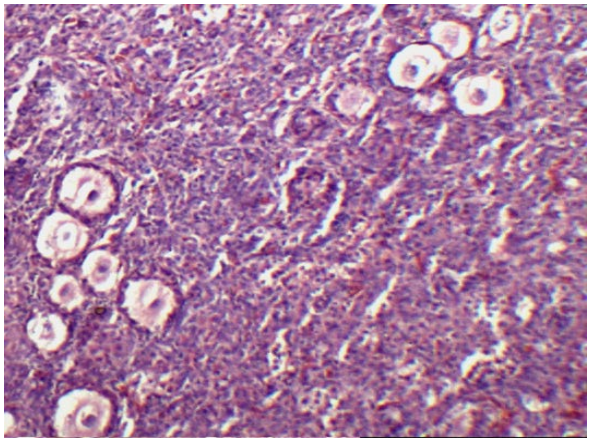


Рис. 2. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 40 дней. Малое количество растущих фолликулов. Окраска гематоксилин – эозин (об. 10х)

Таким образом, уже в возрасте 40 дней у курочек опытных групп отмечено достоверное увеличение линейных размеров яйцеклеток и их количества по сравнению с курочками контрольной группы, что свидетельствует о целенаправленном действии адаптогенов на развитие репродуктивной системы птиц.

В возрасте 60 дней линейные размеры яйцеклеток (рис. 3) на единицу площади поперечного сечения в опытных группах курочек достоверно выше на 23,68 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 17,10 % – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 10,52 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с курочками контрольной группы (рис. 4). Количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения достоверно выше у курочек опытных групп (рис. 5) на 60,81 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 72,66 – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 30,83 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с птицей контрольной группы (рис. 6).

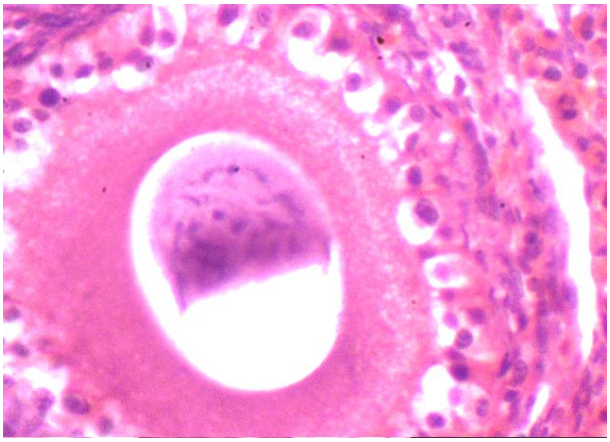


Рис. 3. Яичник курочки опытной группы. Возраст 60 дней. Растущий фолликул. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

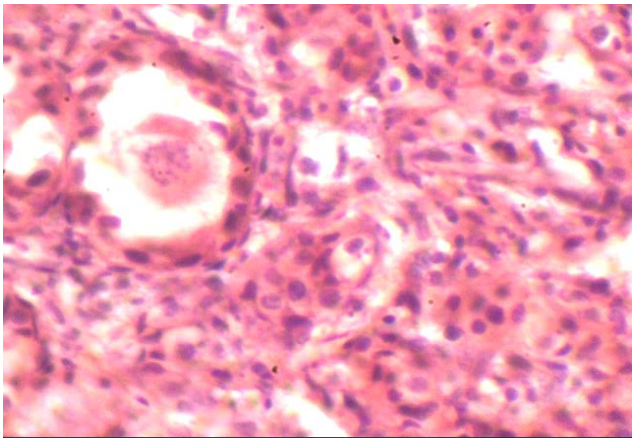


Рис. 4. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 60 дней.Растущий фолликул. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

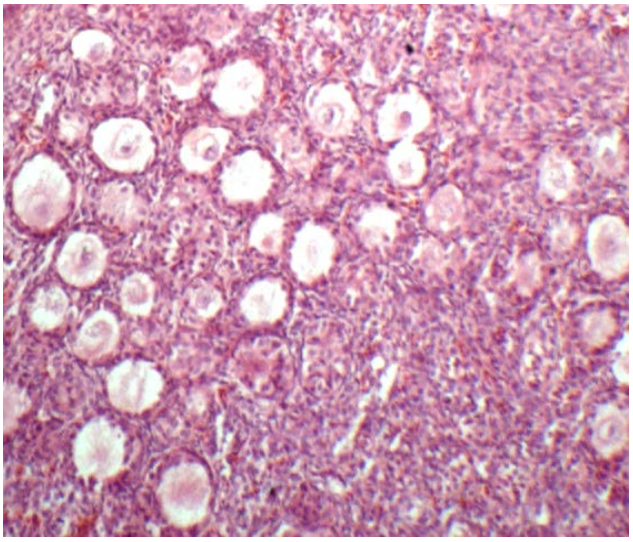


Рис. 5. Яичник курочки опытной группы. Возраст 60 дней. Большое количество растущих фолликулов. Окраска гематоксилин – эозин (об. 10х)

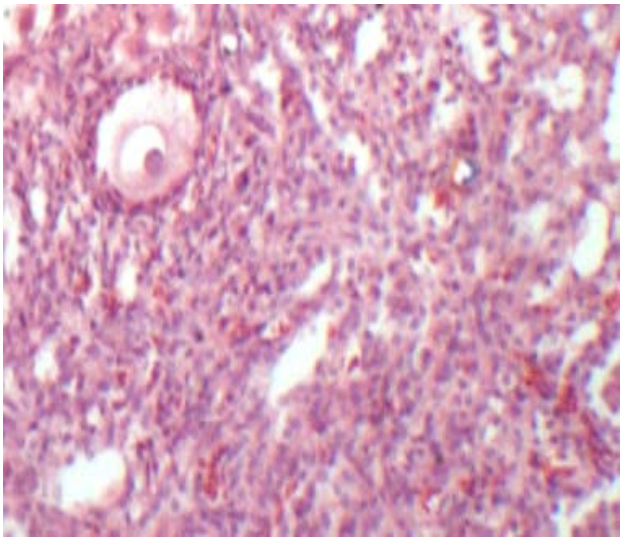


Рис. 6. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 60 дней. Один растущий фолликул в поле зрения. Окраска гематоксилин – эозином (об. 10х)

Таким образом, показатели линейных размеров и количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения достоверно выше у курочек в возрасте 60 дней в опытных группах по сравнению с контрольной группой.

В 120 дней линейные размеры яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения в опытных группах курочек достоверно выше на 23,58 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 20,75 – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 9,43 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с птицей контрольной группы. Количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения достоверно выше у курочек опытных групп (рис. 7) на 30,53 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 19,34 % – группе с применением шротов биоженьшеня, на 22,55 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи по сравнению с птицей контрольной группы (рис. 8, табл. 2).

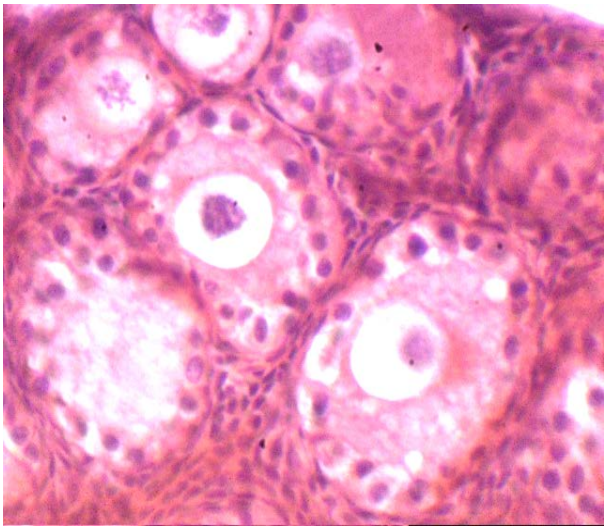


Рис. 7. Яичник курочки опытной группы. Возраст 120 дней. Растущие фолликулы. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

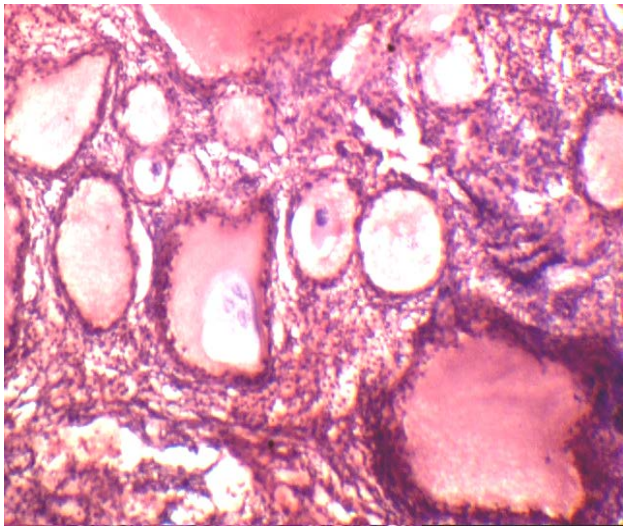


Рис. 8. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 120 дней. Растущие фолликулы. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

Таким образом, увеличение линейных размеров и количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения у курочек в опытных группах свидетельствуют о более раннем процессе полового созревания, в отличие от контрольной группы птицы, в которой количество яйцеклеток достоверно меньше.

В возрасте 180 дней линейные размеры яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения в опытных группах курочек достоверно выше на 9,68 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 6,12 – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 3,06 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с курочками контрольной группы. Количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения достоверно выше у курочек опытных групп на 27,55 % в группе с применением энтерофара и облепихи, на 36,15 – в группе с применением шротов биоженьшеня, на 21,90 % – в группе с применением шротов биоженьшеня и облепихи (табл. 2) по сравнению с птицей контрольной группы.

Увеличение количества яйцеклеток, а также их линейных размеров в яичнике у курочек опытных групп (рис. 9–10) по сравнению с контрольными (рис. 11–12) свидетельствует о более интенсивном развитии их под влиянием адаптогенов растительного и животного происхождения (табл. 2).

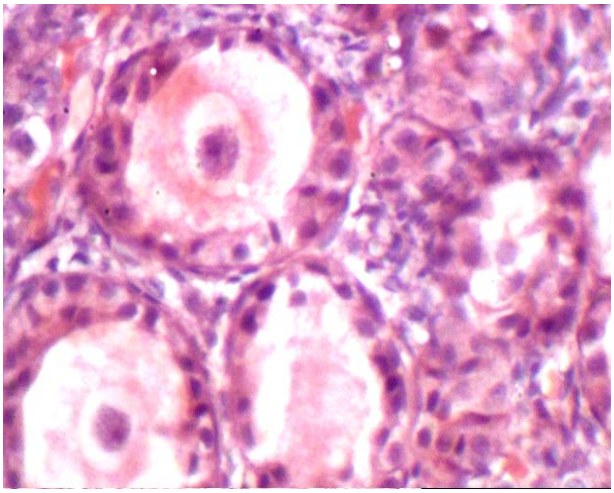


Рис. 9. Яичник курочки опытной группы. Возраст 180 дней. Первичные фолликулы. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

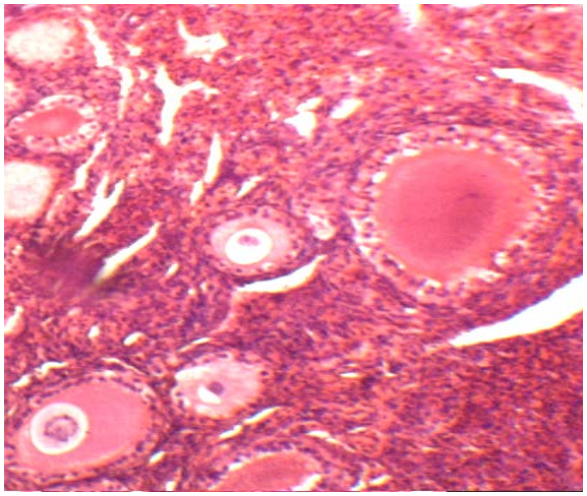


Рис. 10. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 180 дней. Растущие фолликулы. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

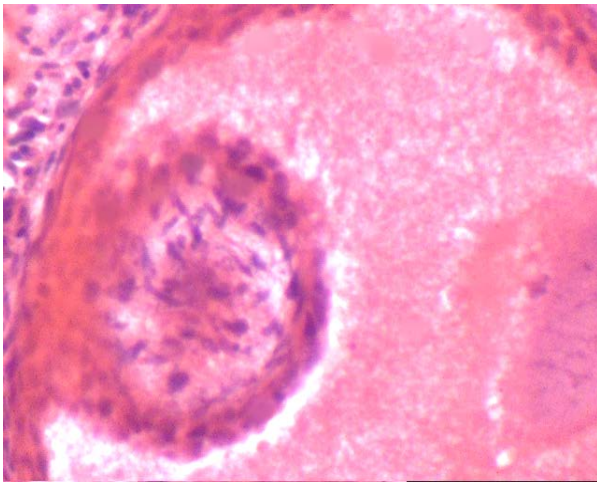


Рис. 11. Яичник курочки опытной группы. Возраст 180 дней. Первичный фолликул в стадии формирования гладкомышечного слоя теки. Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

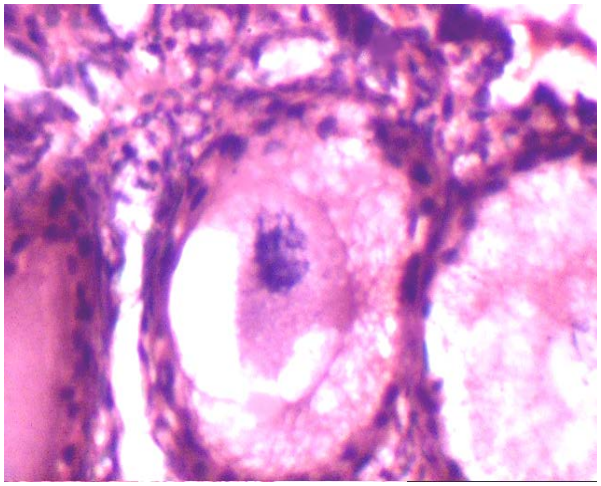


Рис. 12. Яичник курочки контрольной группы. Возраст 180 дней. Растущие фолликулы Окраска гематоксилин – эозин (об. 40х)

Таблица 2

Влияние адаптогенов растительного и животного происхождения на морфогенез яичников курочек в возрасте 40–180 дней

Адаптогены, г/кг живой массы	Масса яичников без растущих фолликулов, г	Линейные размеры яйцеклеток в месте поперечного сечения, мкм	Количество яйцеклеток на единицу площади поперечного сечения (абсолютные цифры)
Курочки в возрасте 40 дней			
Контроль	0,05±0,04	0,56±0,13	28,17±5,61
Энтерофар /облепиха 0,2 г /0,7 г	0,06±0,04	0,78±0,02	46,76±4,63**
Биоженьшень 0,3 г	0,07±0,08	0,64±0,12	33,21±2,67**
Биоженьшень/облепиха 0,3 г/0,7 г	0,07±0,02	0,72±0,01	44,98±5,39**
Курочки в возрасте 60 дней			
Контроль	0,08±0,01	0,86±0,23	35,96±6,03
Энтерофар /облепиха 0,2 г/0,7 г	0,11±0,07	0,94±0,08	57,83±3,24**
Биоженьшень 0,3 г	0,10±0,01	0,79±0,14	62,09±2,34**
Биоженьшень/облепиха 0,3 г/0,7 г	0,09±0,002	0,84±0,12	47,05±1,87*
Курочки в возрасте 120 дней			
Контроль	0,10±0,02	1,06±0,02	57,94±3,21
Энтерофар /облепиха 0,2 г /0,7 г	0,17±0,03*	1,31±0,13	75,63±1,83**
Биоженьшень 0,3 г	0,13±0,001	1,28±0,06*	69,15±2,84**
Биоженьшень/облепиха 0,3 г /0,7 г	0,11±0,02	1,16±0,09	71,01±1,14**
Курочки в возрасте 180 дней			
Контроль	0,12±0,02	1,96±0,11	64,37±5,62
Энтерофар /облепиха 0,2 г/0,7 г	0,18±0,03	2,15±0,32*	82,11±2,09**
Биоженьшень 0,3г	0,15±0,02	2,08±0,01	87,64±3,07**
Биоженьшень/ блепиха 0,3 г/ 0,7 г	0,14±0,01	2,02±0,23	78,47±1,09*

** P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.*

Заключение. Применение шротов адаптогенов (облепихи, биоженьшеня, энтерофара) способствует более раннему созреванию яйцеклеток у курочек и увеличению их количества. При этом необходимо отметить, что наиболее интенсивный рост и развитие яйцеклеток, увеличение их линейных размеров отмечается у опытных курочек в возрасте 40 дней. Этот фактор необходимо учитывать при выращивании маточного стада кур-несушек, а применение адаптогенов растительного и животного происхождения способствует нормализации постнатального развития яичников как у молодняка, так и у взрослого поголовья птицы.

Данных по развитию яйцеклеток под влиянием адаптогенов в доступной нам литературе не найдено. Поэтому, исходя из наших опытов, можно сделать вывод, что адаптогены растительного и животного происхождения как в отдельности, так и в сочетании, дают возможность осуществлять направленную коррекцию постнатального морфогенеза яичников у курочек и могут применяться в качестве существенной замены дорогих фармацевтических препаратов для стимуляции иммунитета.

Литература

1. *Болотников И.А., Конопатов Ю.В.* Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы. – СПб.: Наука, 1993. – С. 11–31.
2. *Вахрушева Т.И.* Влияние некоторых адаптогенов на развитие фабрициевой бурсы, тимуса и семенников у петушков: дис. … канд. вет. наук. – Красноярск, 2005. – 176 с.
3. *Придыбайло Н.Д.* Иммунодефициты сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение их иммуномодуляторами: обзор. информ. – М., 1991. – 44 с.
4. *Придыбайло Н.Д.* Иммунодефициты у сельскохозяйственной птицы, их профилактика и лечение: справочник ветеринарного врача птицеводческого предприятия /под ред. *Р.Н. Коровина*. – СПб., 1995. – 92 с.

5. *Смердова М.Д.* Биологически активные, экологически чистые препараты в ветеринарии – залог безопасности жизнедеятельности // Реконструкция гомеостаза: мат-лы 9-го Междунар. симпоз. / КрасГАУ. – Красноярск, 1998. – Т. 4. – С. 91–97.
6. *Турицына Е.Г.* Иммунодефициты птиц: этиология, патогенез, морфологическая диагностика, способы коррекции/ Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 208 с.

ТЕХНИКА

УДК 621.879:621.225

А.А. Каверзина, А.А. Мохаммад

РАБОТА ГИДРОСИСТЕМЫ ЭКСКАВАТОРА В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Авторами статьи создана математическая модель гидросистемы экскаватора, с помощью которой можно рассчитать его производительность и другие характеристики системы при регулировании температуры рабочей жидкости калорифером.

***Ключевые слова**: гидрофицированные машины, эффективность работы гидропривода, стабилизация температурного режима, производительность, калорифер, одноковшовый экскаватор.*

A.A. Kaverzina, A.A. Mokhammad

THE WORK OF THE EXCAVATOR HYDRAULIC SYSTEM IN THE EXTREMELY HIGH TEMPERATURE CONDITIONS

The mathematical model of the excavator hydraulic system that can be used to calculate its efficiency and other system characteristics in the regulation of the working fluid temperature by the heater is developed by the authors of the article.

Key words: hydraulic machines, hydraulic drive work efficiency, temperature mode stabilization, efficiency, heater, single-bucket excavator.

Введение. При эксплуатации одноковшового экскаватора возникает проблема с охлаждением масла в гидросистеме. Результаты экспериментальных исследований показали, что при температуре окружающей среды около +30^{0}С температура рабочей жидкости может достигать в гидроприводе машин с весьма тяжелым режимом работы +100^{0}С (одноковшовые экскаваторы, тягачи с гидрообъёмной трансмиссией).

Цель исследований. Повышение производительности одноковшового экскаватора и увеличение срока его службы в условиях повышенных температур окружающей среды путём регулирования температуры масла гидросистемы.

Задачи исследований. Создать математическую модель гидросистемы экскаватора для расчета его производительности; рассчитать технико-экономические показатели с учетом дополнительного устройства регулирования температуры рабочей жидкости многоходовым калорифером.

Методика и результаты исследований. Анализ существующих математических моделей гидросистем [1] позволил авторам разработать математическую модель гидросистемы с учетом теплового состояния гидросистемы (на примере одноковшового экскаватора). Для этого использовалась система уравнений, представляющих собой математическое описание термодинамических процессов, происходящих в гидросистеме, и вводом в нее подпрограмм, описывающих энергетические характеристики теплообменников. Данная программа позволяет определить температуру рабочей жидкости в любой момент времени после пуска машины, величину потребного теплового потока для быстрого выхода гидропривода на оптимальный тепловой режим, а затем найти конструктивные параметры теплообменника. При этом отмечается возможность получения результатов в зависимости от температуры как в процессе нагрева, так и охлаждения.

В результате ряда преобразований уравнения теплового баланса относительно $T_ж$, проведенных исследователями для оценки теплового состояния гидросистемы с устройством регулирования температуры рабочей жидкости, был сделан вывод о том, что регулировать температуру рабочей жидкости можно изменением теплового потока, выделяемого гидроприводом ($Q_{ГП}$), массой гидропривода и рабочей жидкости ($m_{ГП}$), коэффициентом теплопередачи ($k_{ГП}$), площадью теплообмена ($F_{ГП}$), временем работы гидропривода под нагрузкой (τ). Главным же элементом, обеспечивающим возможность регулирования температуры в широких пределах, является теплообменное устройство (Qm).

$$T_{ж} = \frac{(Q_{гп} + Q_{m})}{(k_{гп} \cdot F_{гп})} \cdot \left(1 - \frac{1}{\exp\left(\frac{\tau \cdot k_{гп} \cdot F_{гп}}{m_{гп} \cdot c_{гп}}\right)}\right) + T_{o} \quad , \qquad (1)$$

где $c_{ГП}$ – средняя удельная теплоемкость материалов, гидрооборудования и рабочей жидкости; T_0 – температура окружающей среды.

Разработанная авторами математическая модель для расчета производительности и технико-экономических показателей гидрофицированных самоходных машин (на примере одноковшового экскаватора четвертой размерной группы) с учетом теплового состояния гидросистемы позволяет установить оптимальный диапазон температуры, соответствующий максимальным значениям производительности. Предлагаемое выполнение многоходового калорифера позволяет создавать устройства с более интенсивным теплоотводом и делает возможным снижение температуры теплоносителя ниже температуры окружающей среды, что увеличивает эффективность калорифера. Для определения температуры рабочей жидкости $T_ж$ необходимо известную методику расчета гидропривода дополнить методикой расчета многоходового калорифера. Для этого определим теплоотдачу при ламинарном режиме течения жидкости в трубах, при движении воздуха в канале образованной лентой, а также при массообмене пучков ребристых труб [2, 3, 4]. Теплоотдача при ламинарном режиме течения жидкости в трубах (число Нуссельта при ламинарном режиме течения жидкости в трубах):

$$Nu_{г} = 1{,}55 \cdot \left(Pe_{г} \cdot \frac{D1_{г}}{l}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{\mu_{c}}{\mu_{ж}}\right)^{-0{,}14} \quad , \qquad (2)$$

где $Pe_{г}$ – число Пекле; $D1_{г}$ – внутренний диаметр трубы; l – длина трубы;

μ_{c} – коэффициент динамической вязкости жидкости у стенки; $\mu_{ж}$ – коэффициент динамической вязкости жидкости.

Число Пекле:

$$Pe_{г} = \frac{V \cdot D1_{г}}{a_{ж}} \quad , \qquad (3)$$

где V – скорость жидкости в трубе; $a_{ж}$ – коэффициент температуропроводности жидкости.

Коэффициент теплоотдачи при ламинарном режиме течения жидкости в трубах:

$$\alpha_{1} = \frac{Nu_{г} \cdot \lambda_{г}}{D1_{г}} \quad , \qquad (4)$$

где $Nu_{г}$ – число Нуссельта при ламинарном режиме течения жидкости в трубах; $\lambda_{г}$ – коэффициент теплопроводности жидкости.

Теплоотдача при движении жидкости в канале:

$$Nu_{вг} = 1{,}55 \cdot \left(Pe_{вг} \cdot \frac{d_{p}}{l}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{\mu_{вс}}{\mu_{в}}\right)^{-0{,}14} \quad , \qquad (5)$$

где d_{p} – внутренний эквивалентный диаметр канала, образованного лентой.

Число Пекле:

$$Pe_{вг} = \frac{V \cdot d_p}{a_в}, \tag{6}$$

где $a_в$ – коэффициент температуропроводности жидкости. Коэффициент теплоотдачи на внутренний поверхности:

$$\alpha_1 = \frac{Nu_{вг} \cdot \lambda_в}{d_p}. \tag{7}$$

Теплоотдача при массообмене пучков ребристых труб (число Нуссельта при массообмене пучков ребристых труб):

$$Nu_д = 0{,}105 \cdot c_z \cdot c_s \cdot \left(\frac{D2_г}{s}\right)^{-0{,}54} \cdot \left(\frac{h}{s}\right)^{-0{,}14} \cdot \mathrm{Re}_{ж,s}^{0{,}72}, \tag{8}$$

где c_z – поправочный коэффициент, учитывающий влияние числа поперечных рядов (z) в пучке; c_s – поправочный коэффициент, учитывающий геометрическое расположение труб в пучке; $D2_г$ – наружный диаметр трубы; s – шаг ребер; h – высота ребра; $\mathrm{Re}_{ж,s}$ – число Рейнольдса при поперечном обтекании пучков ребристых труб. Коэффициент массоотдачи пучков ребристых труб:

$$\beta = \frac{Nu_д \cdot D}{D2_г}, \tag{9}$$

где $Nu_д$ – число Нуссельта при массообмене пучков ребристых труб; D – коэффициент диффузии; $D2_г$ – наружный диаметр трубы.

$\rho_{пов} = \dfrac{p_{пов}}{R \cdot T_1}$ – плотность пара вблизи поверхности пучков ребристых труб, где p – парциальное давление воды на поверхности; R – газовая постоянная воды; T_1 – температура вблизи поверхности пучков ребристых труб. Плотность пара вдали поверхности пучков ребристых труб:

$$\rho_{вдали} = \frac{p_{вдали}}{R \cdot T_2}, \tag{10}$$

где T_2 – температура вдали от поверхности пучков ребристых труб.

Удельный массовый расход воды на поверхности оребрённых труб:

$$ml = \beta \cdot \left(\rho_{пов} - p_{вдали}\right) \cdot \pi \cdot D2_г, \tag{11}$$

где β – коэффициент массоотдачи пучков ребристых труб.

Тепловой поток на единицу длины:

$$q_l = ml \cdot r \quad , \tag{12}$$

где ml – удельный массовый расход воды на поверхности оребрённых труб; r – теплота фазового перехода.

Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности ребрённой трубы:

$$\alpha_{22} = \frac{q_l}{\pi \cdot \left(t_c - t_в\right) \cdot \pi \cdot D2_г} \quad , \tag{13}$$

где q_l – тепловой поток на единицу длины; t_c – температура стенки трубы; $t_в$ – температура окружающего воздуха.

Суммарный коэффициент теплоотдачи при обтекании почка оребрённых труб – $\alpha_2 = \alpha_{21} + \alpha_{22}$.

Коэффициент теплоотдачи при обтекании пучка оребрённых труб с учетом теплообмена – α_{21}.

Коэффициент теплоотдачи при обтекании пучка оребрённых труб с учетом массообмена – α_{22}.

Коэффициент теплопередачи:

$$k_l = \frac{q_l}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot D1_г} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln\left(\frac{D2_г}{D1_г}\right) + \frac{1}{\alpha_2 \cdot D2_г}} \quad , \tag{14}$$

где α_1 – коэффициент теплоотдачи при ламинарном режиме течения жидкости в трубах с учетом теплообмена; α_2 – суммарный коэффициент теплоотдачи при обтекании пучков ребристых труб с учётом тепло- и массообмена.

Линейная плотность теплового потока:

$$q_l = \pi \cdot k_l \cdot \left(t_c - t_в\right) \quad , \tag{15}$$

где k_l – линейный коэффициент теплопередачи.

Температура рабочей жидкости на выходе из калорифера:

$$t_{вых} = t_{вход} - \frac{q_l \cdot l \cdot n \cdot k}{G_{ж} \cdot c_{ж}} \quad , \tag{16}$$

где $t_{вход}$ – температура рабочей жидкости на входе в калорифер; n – количество труб в ряду; k – количество рядов труб.

Массовый расход рабочей жидкости (масла):

$$G_{ж} = Q \cdot \rho \quad , \tag{17}$$

где Q – объемная подача насоса; $c_{ж}$ – теплоемкость рабочей жидкости (масла).

Мощность, развиваемая насосом:

$$N = Q \cdot \Delta p \quad , \tag{18}$$

где Q – объемная подача насоса; Δp – суммарные потери давления в многоходовом калорифере.

Необходимо знать коэффициент теплопередачи $k_{ГП}$ через стенку многоходового калорифера, величина которого является функцией многих параметров. Поэтому для того чтобы использовать вышеприведенное уравнение (1), необходимо указанную методику дополнить методикой определения коэффициента теплопередачи.

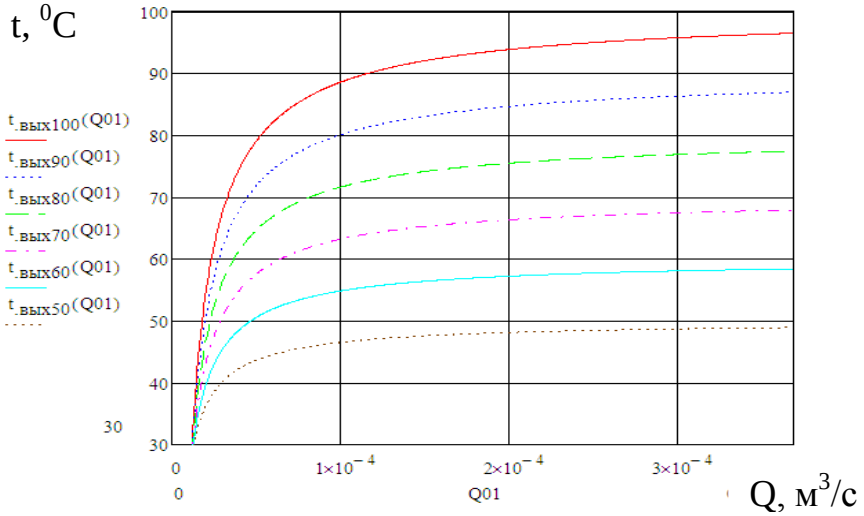


Рис. 1. Зависимость температуры рабочей жидкости без учета массообмена на входе в многоходовой калорифера от подачи насоса при средней температуре рабочей жидкости

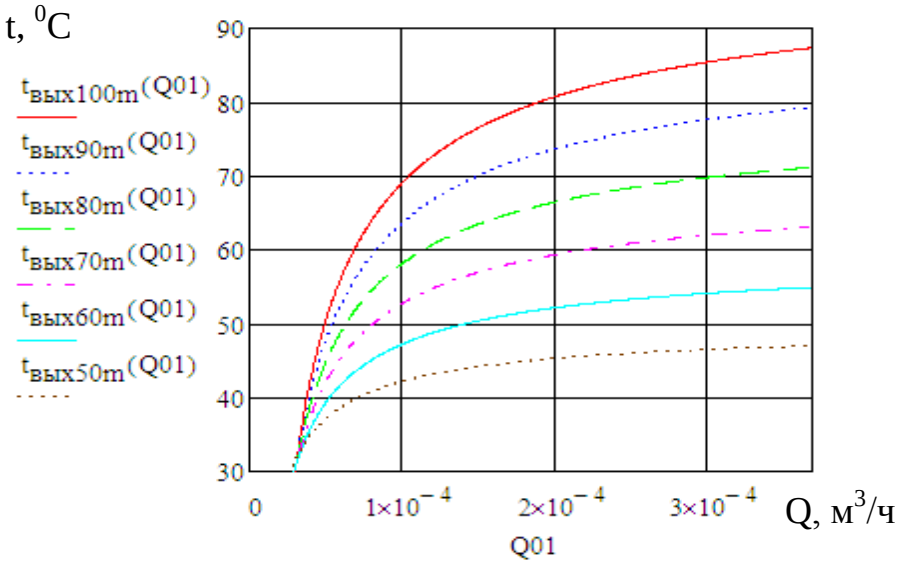


Рис. 2. Зависимость температуры рабочей жидкости с учетом массообмена на выходе из многоходового калорифера от подачи насоса

В результате исследования математической модели получены зависимости теплопроизводительности многоходового калорифера, температуры охлаждаемой жидкости на выходе, мощности насоса от расхода жидкости через калорифер. Расчеты проведены для двух случаев: первый – без орошения поверхности водой, второй – при орошении наружной поверхности калорифера охлаждающей водой (рис. 1–2). Сравнительный анализ показывает, что при орошении поверхности водой температура охлаждаемой жидкости на выходе из теплообменника снижается, а теплопроизводительность увеличивается в зависимости от расхода в 3–4 раза.

Заключение. На основании математической модели, описанной выше, была составлена программа для расчета теплового режима гидропривода и технико-экономических показателей одноковшового экскаватора. Программа позволяет рассчитать температуру рабочей жидкости в гидроприводе в любой момент времени после начала работы машины в зависимости от условий нагружения, климатических условий эксплуатации, а также мощности устройства охлаждения. Также она позволяет рассчитать время цикла и производительность одноковшового экскаватора в зависимости от температуры рабочей жидкости в гидроприводе.

Программа составлена для одноковшового экскаватора, но может быть использована и для расчета технико-экономических показателей других самоходных машин, оснащенных гидроприводом после внесения необходимых уточнений, которые учитывают особенности конструкции конкретной машины.

Литература

1. *Каверзин С.В., Сорокин Е.А., Лебедев В.П.* Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах. – Красноярск, 1998. – 240 с.
2. Многоходовой калорифер: пат. на полезную модель / *Е.А. Сорокин, А.А. Мохаммад, В.В. Колосов, Е.А. Мандраков*. – 2013. – № 135089.
3. *Видин Ю.В., Журавлев В.М., Колосов В.В.* Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен : учеб. пособие. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. – 344 с.
4. *Юдин В.Ф., Тохтарова Л.С.* Конвективный теплообмен при поперечном обтекании пучков ребристых труб // Энергомашиностроение. – 1974. – № 1. – С. 19–21.

УДК 540:631.4

А.В. Андронов, В.Д. Валяжонков, Ю.А. Добрынин

СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАШИН НА ПОЧВОГРУНТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУБОК УХОДА

В статье рассмотрено образование негативных факторов, возникающих под воздействием движителей трелевочных машин на лесные почвогрунты. Отмечается, что отрицательное влияние данных факторов вызывает не только нарушение процесса возобновления леса, но и снижение продуктивности вторичных лесов, изменение гидрологического режима территории и структуры лесных ландшафтов. Схематизировано негативное влияние воздействующих факторов на почвогрунт и результаты его последствия.

***Ключевые слова**: уплотнение почвогрунта, минерализация, колееобразование, корневая система, трелевочные машины.*

A.V. Andronov, V.D. Valyazhonkov, Yu.A. Dobrynin

THE REDUCING OF MACHINEIMPACTON THE SOILIN THE CONDUCTING OF THE IMPROVEMENT THINNING

The formation of the negative factors arising under the skidder machine propulsive agentinfluence on the forest soils is considered in the article. It is noted that the negative impact of these factors causes not only the failureof the reforestation processbut also the reduction of the secondary forest productivity, change in the territory hydrological mode and the forest landscapestructure. The negative impact of the influencing factors on the soils and the results of its consequences are schematized.

Key words: soil compaction, mineralization, rut formation, root system, skidder machines.

Введение. Исследователи взаимодействия машин с опорной поверхностью выделяют и определяют скальные грунты, песчано-глинистые грунты и почвы [1]. Почвы обладают плодородием [2], то есть способностью обеспечивать изменяющиеся на протяжении вегетационного периода потребности растений в доступных им формах азота, элементов минерального питания и воды.

При рассмотрении взаимодействия мобильных машин с опорной поверхностью обычно применяют термины «почва» и «почвогрунт» [3]. Совершенно очевидно, что при проходе лесной машины движитель воздействует не только на почвенный слой, но и на грунт. В этой связи под термином «лесной почвогрунт» подразумевается многослойная органическая и минеральная структура, состоящая из слоев неперегнившей

и частично перегнившей органики, слоя органики пронизанной корневой системой, перегнившей органики и грунта [4].

Поверхность лесосеки отличается выраженным микро- и мезорельефом, которые вызывают резкие колебания остова трелевочной системы при ее движении. При этом следует отметить, что трелевочные машины и перемещаемая древесина имеют значительные массы. В результате опорная поверхность почворунтов воспринимает повышенные уплотняющие и разрушительные нагрузки, распространяющиеся на глубину 0,5 м и более.

Цель исследований. Выявление причин, вызывающих повреждение лесных почвогрунтов при производстве лесосечных работ во время рубкок ухода и определение мероприятий по минимизации воздействия на них мобильных лесосечных машин.

Методика и результаты исследований. Последствия повреждений почвогрунта имеют не только сиюминутный, но и долговременный характер, и проявляются на протяжении нескольких десятилетий после проведения рубок. Кроме того, они сказываются на процессе возобновления леса, продуктивности вторичных лесов, изменении гидрологического режима территории и структуре лесных ландшафтов.

Особенностью взаимодействия движителей лесосечных машин с почвогрунтом является то, что опорная поверхность представляет собой сложнейшую биологическую среду, обеспечивающую своим плодородием развитие всего лесного многообразия. Если рассматривать почвогрунт только как основу обеспечения реализации тягово-сцепных свойств лесных машин, то последствиями такого подхода будут переуплотнение, разрушение структуры почвогрунта, эрозия, ухудшение плодородия и снижение возможности создания высококачественных древостоев. Особенно губительно сказывается воздействие ходовых систем лесной техники на влажные и переувлажненные почвогрунты.

К общим физическим свойствам почвогрунта относятся плотность твердой фазы и пористость. Плотность является его основной физической характеристикой, определяющей отношение твердой, жидкой и газообразной фаз. Она влияет на воздушный, водный и тепловой режимы, отражает сочетание и функциональную связь между агрофизическими факторами плодородия. Уплотнение почвогрунта отрицательно влияет на рост корней растений, что является существенной преградой для их развития. В уплотненном почвогрунте имеет место низкая скважность, а это значит, что в почвогрунте содержится мало воды. При выпадении же осадков поры быстро заполняются водой, и почвогрунт содержит мало воздуха, тоже необходимого для роста корней и развития растений. Опасность уплотнения усугубляется тем, что оно носит кумулятивный характер, в связи с чем возможно снижение потенциального плодородия лесных земель.

При взаимодействии с ходовыми системами мобильной техники почвогрунт деформируется. Степень этой деформации зависит от исходного его состояния: плотности и влажности во время прохода техники, величины контактного давления и кратности воздействия.

Степень деформации также зависит от времени года. Установлено, что в зимнее время плотность почвогрунта под движителями машин увеличивается незначительно, а значит, использование трелевочной техники с грузом относительно безопасно в этот период. Вода в жидком состоянии обволакивает поверхность твердых частиц почвогрунта наподобие смазки, снижает трение частиц между собой, а при приложении нагрузки способствует уплотнению. Превратившись в лёд, она уже не снижает силу трения, а оказывает дополнительное сопротивление. Переуплотнение почвогрунта наиболее опасно осенью и весной из-за сильного насыщения водой. Летом степень переуплотнения зависит от выпавшего количества осадков (засушливое или дождливое лето).

Влажность почвогрунта в момент воздействия на нее техники является важнейшим фактором, определяющим степень уплотнения при одной и той же нагрузке. Глубина деформации, определяемая вышеназванными факторами, а также единичной массой техники, выражающейся давлением на ось, варьирует на сельскохозяйственных почвах от 20–30 до 50–60 см. Подобная картина просматривается и на лесных почвогрунтах.

Таким образом, влажность является основным переменным фактором, определяющим несущую способность почвогрунта. Критическая влажность для разработки лесосек трелевочными машинами с давлением на грунт 35–45 кПа, по данным [5], составляет для супесчаных 22 %, легкосуглинистых – 23, среднесуглинистых – 25, тяжелосуглинистых – 26 %.

Экологическая ситуация на лесосеке оказывается удовлетворительной, если применяемые при рубке леса машины передвигаются только по пасечным и магистральным волокам. Однако увеличение многократных проходов по волокам приводит к сильной степени уплотнения почвогрунта, достигающей плотности 1,5–1,8 г/см^3 и выше. В процессе ливневых дождей по колеям волока могут вымываться с 1 га сотни кубометров плодородного слоя. Более частое расположение волоков уменьшает вредное воздействие и создаёт благоприятные условия для прорастания семян и роста всходов на средне- и сильноподзолистых, песчаных и супесчаных почвах. Однако в данном случае резко возрастает вероятность минерализации почвы, вызываю-

щая ее эрозию. Считается, что восстановление почвенного покрова и плодородия почвы лесосеки произойдет через несколько десятилетий, а это резко снижает продуктивность лесов.

Образование колеи на волоках под воздействием трелевочных машин представляет собой отрицательное экологическое явление. Глубина колеи отражает деформацию почвогрунта. Она зависит от его типа и состояния, морфологических особенностей опорного массива и количества проходов техники. Из-за неоднородности и различия структуры почвогрунта глубина колеи имеет большую изменчивость. Минимальная глубина наблюдается в местах наличия корней, пней, поваленных деревьев, которые армируют верхний слой. В процессе обхода машиной большого количества единичных препятствий колея приобретает извилистый вид. При этом отмечаются значительные отличия в колебании глубины ее правого и левого следа, достигающих величины 0,4–0,6 м.

При многократных проходах по одному следу решающее значение на глубину колеи оказывает максимальная нагрузка на колесо. Перегрузка задних колес и опорных катков при движении с пачкой древесины вызывает увеличение глубины колеи. Максимальное число проходов будет обеспечиваться, если нагрузка будет равномерно распределена по осям, чего проще добиться при использовании многоколесной машины или машины с резиноармированными гусеницами.

Уплотнение почвы в зоне колеи затрудняет процесс проникновения влаги в глубинные слои, способствует застою воды в углублениях или усиленному поверхностному стоку (рис. 1). Возникает опасность водной эрозии и трудности восстановления леса. Заметно изменяется мезорельеф лесной поверхности. На его нивелирование природой требуются многие годы.

Рис. 1. Застой воды в углублениях колеи, образованной колесным форвардером при трелевке сортиментов

На глубину колеи существенное влияние оказывает буксование движителя трелевочной машины, способствующее разрушению структуры почвогрунта. С увеличением коэффициента буксования глубина колеи увеличивается. При этом возникает опасность обдира корневой поверхности коры в верхнем слое почвогрунта. Для снижения уровня данных воздействий на почвогрунт все большее распространение на трелевке леса применяют машины с гидростатической или гидромеханической трансмиссией, которые обеспечивают реализацию больших тяговых усилий с меньшим буксованием движителей.

Колееобразование отрицательно отражается на проходимости машин. Особенно это касается работы форвардерной техники на почвогрунтах с низкой несущей способностью, где наблюдается повышенный темп роста глубины колеи с увеличением проходов. Часто глубина колеи в данных условиях достигает высоты дорожного просвета машины и становится непреодолимым порогом.

Глубокая колея предполагает разрушения большей части корневой системы, попадающей на волок. Она может служить накопителем излишней влаги, которая нарушает деятельность почвенных микроорганизмов, играющих важную роль в обеспечении корней растений элементами питания.

Прямое повреждение машинами даже небольших участков корневой системы делает обнажившиеся ткани восприимчивыми к заражению грибковыми инфекциями, что отрицательно отражается на развитии

древостоев. Повышенную восприимчивость имеют корни, расположенные в верхнем слое почвогрунта глубиной до 0,20–0,25 м. Здесь расположена основная масса всасывающих корешков и корневых окончаний. Этот слой обладает лучшими физическими свойствами, содержит основное питание и обеспечивает достаточный подвод кислорода к корешкам за счет наличия пор. Особенно это касается еловых древостоев, корневая система которых расположена в данном горизонте (рис. 2).

Рис. 2. Корневая система елового насаждения [6]

На прохождение машин реагируют лишь поверхностные корни, что значительно отражается на росте древостоев. Отмечается снижение их роста под влиянием увеличения проективной площади повреждения корневой системы, попадающей под колеса машин. С помощью данных компании Olofsfors AB [6] установлен характер и степень влияния площади повреждения корневой системы на рост хвойных насаждений (рис. 3). При повышении площади повреждения от 0 до 45 % в насаждениях сосны снижение роста древостоя отмечается более чем на 10 %, а в насаждениях ели – около 30 %. Меньшее в три раза снижение роста древостоя сосны по сравнению с елью объясняется более глубоким залеганием корней.

Процесс трелевки резко ослабляет аэрацию и способность почвы обеспечивать нормальное формирование корневой системы деревьев. Это проявляется не только на волоках, но и на прилегающих к ним участках, так как уплотнение идет не только в вертикальном, но и в горизонтальном от центра следа направлении на 0,4–0,7 м и более. Восстановление корневой системы определяется давностью рубки и интенсивностью уплотнения почвогрунта в технологических коридорах.

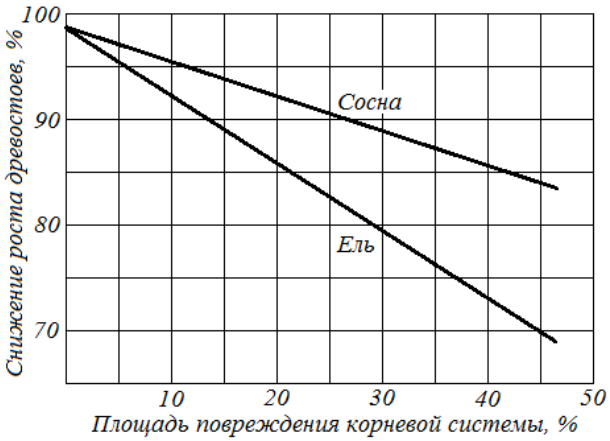


Рис. 3. Снижение роста древостоев под влиянием увеличения площади повреждения их корневой системы

В результате уплотнения почвогрунтов на технологических коридорах отмечается снижение их пористости, что затрудняет циркуляцию воздуха, сокращая тем самым содержание в них кислорода. Положительное развитие кончиков корней возможно только при 5–10 % концентрации кислорода, при менее 1 % вес корней значительно понижается [7].

Схематично негативное влияние воздействующих факторов на почвогрунт представлено на рис. 4. В Швеции при оценке повреждений поверхности лесной почвы их стоимость определена в размере 38 % от всех деревьев, оставшихся на корню, в Германии – 20–25 %.

Сортиментная технология является наиболее перспективной для рубок ухода. Однако более половины таежной зоны Северо-Запада Российской Федерации расположено на лесных площадях с суглинистыми и глинистыми почвогрунтами повышенной влажности [8].

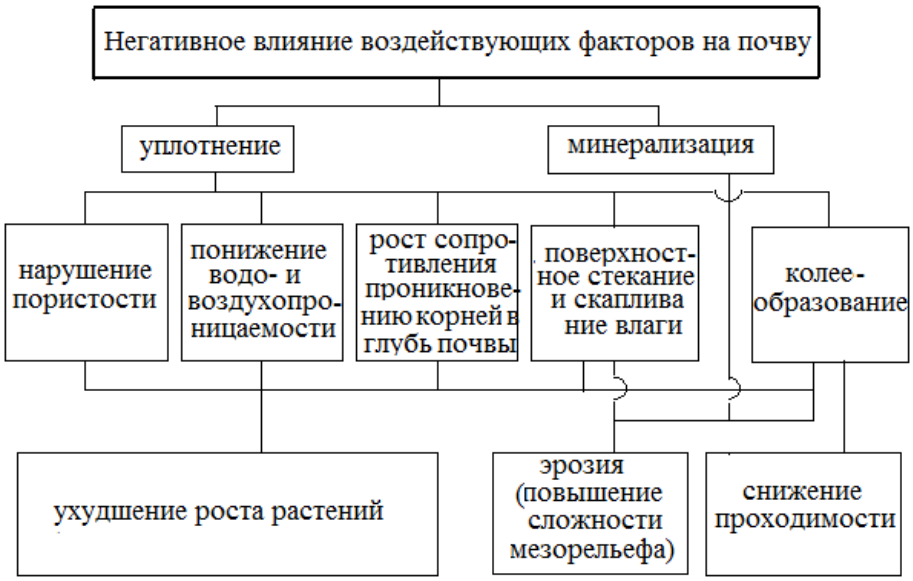


Рис. 4. Схема негативного влияния воздействующих факторов на почву и результаты их последствия

Из-за теплых погодных условий данные почвогрунты в последние годы мало подвержены промерзанию зимой. В данных условиях работа машин на трелевке сортиментов не совсем отвечает экологическим требованиям.

Повышение проходимости и сохранение экологичности первичных транспортных путей является одной из важных проблем лесосечных работ. В настоящее время решение данной проблемы осуществляется следующими способами: применение рациональных технологических схем разработки лесосек; минимизация проходов трелевочных машин; защита транспортных путей слоем порубочных остатков; применение машин с пониженным давлением на почвогрунт.

При выборе рациональных технологических схем разработки лесосек необходимо уделять внимание размерам делянок. При разработке больших площадей делянок следует отдавать предпочтение хлыстовой технологии, а при разработке малых – сортиментной. Применение сортиментной технологии на делянках с малыми площадями снижает вероятность многократного прохода техники по волокам, что в свою очередь уменьшает колееобразование при меньшем уплотнении верхних слоев почвогрунтов. Это очень важно при проведении рубок ухода, которые обычно выполняются на ограниченных по размеру площадях. Такой подход обеспечивает благоприятные условия для развития древостоев, оставляемых на доращивание.

Положительную роль в процессе снижения образования колеи играют порубочные остатки, которые вдавливаются опорной частью движителей в грунт и тем самым повышают несущую способность опорного массива. Отмечается, что даже незначительная толщина слоя порубочные остатков, примерно около 7 см, позволяет повысить работоспособность волока на 25–30 %. Однако после многократных проходов по волокам, укреплённым порубочными остатками, последние теряют свои защитные свойства. В определённых условиях это происходит примерно после 15 проходов машины [9].

Для снижения колееобразования и уплотнения почвогрунта в последние годы начали применять трелевочную технику с движителями повышенной опорной поверхностью. Это многоколесные машины на широ-

ких лесных шинах, машины на уширенных гусеницах, 4-гусеничные машины с резиноармированными и подобным им лентами, машины на пневмокатках типа rolligon, машины с гибридными свойствами движителя (колесный вариант – для почвогрунтов с хорошо несущей способностью, гусеничный вариант – для почв с низкой несущей способностью).

В результате выполненного анализа и рекомендаций, приведенных в работах [1–14], следует отметить, что для достижения максимального эффекта от минимизации воздействия мобильных лесосечных машин на лесные почвогрунты при рубках ухода необходимо выполнение следующих мероприятий:

- размещать лесосеки в пространстве и по сезонам года в зависимости от несущей способности почвогрунта;
- выбирать способы лесосечных работ в зависимости от чувствительности несущей способности почвогрунта к применяемым машинам;
- выбирать технологические схемы разработки делянок в зависимости от рельефа местности и мозаичности почвенногрунтовых условий;
- осуществлять мониторинг за состоянием погоды и почвогрунтов во время выполнения работ;
- осуществлять мониторинг за соблюдением соотношения параметров волоков, погрузочных пунктов и пасек;
- устраивать постоянные полосы для прохода машин;
- снижать количество проходов машин по волоку;
- создавать рациональные маршруты перевозок;
- укреплять волоки и погрузочные площадки порубочными остатками;
- внедрять технологические процессы с использованием многооперационных машин;
- применять прямую перегрузку древесины с трелевочных машин на лесовозный транспорт.

Выводы

1. При значительном повреждении лесных почвогрунтов во время лесосечных работ наблюдается не только нарушение процесса возобновления леса, но и снижение продуктивности вторичных лесов, изменение гидрологического режима территории и структуры лесных ландшафтов. Последствия таких нарушений имеют долговременный характер и отражаются на протяжении нескольких десятилетий после проведения рубок.

2. Под воздействием машин почвогрунт на делянках уплотняется и минерализуется. В результате увеличивается его объёмный вес, уменьшаются пористость, аэрация, водопроницаемость, микробиологическая активность и развивается колееобразование (полный комплекс негативных факторов приведен на схеме рис. 4). Все эти факторы отрицательно влияют на процессы формирования будущих древостоев, снижают их продуктивность, а также способствуют изменению мезорельефа и снижают проходимость машин.

3. Сформулированы мероприятия для достижения максимального эффекта от минимизации воздействия мобильных лесосечных машин на лесные почвогрунты, перечень которых приведен в конце статьи.

Литература

1. *Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керров И.П.* Машины для земляных работ. – М.: Машиностроение 1975. – 422 с.
2. Лесная эенциклопедия. – М.: Сов. энцикл.,1986. – Т. 1. – 632 с.
3. *Русаков В.А.* Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения. – М., 1998. – 360 с.
4. *Язов В.Н.* Воздействие лесных машин на многослойный массив почвогрунта: автореф. дис. … канд. техн. наук. – СПб., 2013. – 19 с.
5. Рекомендации по защите лесных почв от повреждения при проведении лесозаготовительных работ в Республике Коми. – Сыктывкар, 2004. – 17 с.
6. Gunnar Bygdén. Forest Technician Olofsfors AB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.olofsfors.se.
7. *Ревут И.Б.* Физика почв. – Л.: Колос, 1972. – 386 с.
8. Система технологий и машин для комплексной механизации лесного хозяйства в условиях рыночных отношений на 2001–2005 годы: проект. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 133 с.
9. *Побединский А.В.* Рубки главного пользования. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. –174 с.

10. *Анисимов Г.М., Большаков Б.М.* Основы минимизации уплотнения почвы трелевочными системами. – СПб., 1998. – 108 с.
11. *Бартенев И.М.*, *Родин С.А.* Экологизация технологий и машин лесного комплекса. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 88 с.
12. *Герасимов Ю.Ю., Сюнев В.С.* Экологическая оптимизация технологических процессов и машин для лесозаготовок. – Йоэнсуу, 1998. – 178 с.
13. *Григорьев И.В.* Снижение отрицательных воздействия на почву трелевочных тракторов обоснованием режимов их движения и технологического оборудования. – СПб., 2006. – 233 с.
14. Наставления по рубкам ухода в равнинных лесах европейской части России. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 190 с.

УДК 664.9:623.454

О.И. Мяделец

ОЦЕНКА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ФРИКЦИОННОГО ДЫМОГЕНЕРАТОРА

В статье рассматриваются результаты исследований по оценке рабочих параметров фрикционного дымогенератора с использованием осины для получения коптильного дыма.

***Ключевые слова**: фрикционный дымогенератор, осина, коптильный дым, частота вращения, масса груза.*

O.I. Myadelets

THE WORKING PARAMETERASSESSMENT OF THE FRICTION SMOKE GENERATOR

The research results onthe assessment of the friction smoke generatorworking parameterswiththe aspenusefor getting smoke are considered in the article.

Key words: friction smoke generator, aspen, smoke, rotationfrequency, load mass.

Введение. В последние годы при производстве сельскохозяйственной продукции широкое применение находит использование древесного дыма в различных отраслях агропромышленного комплекса. В агрономии широко распространены дымы пестицидов, применяемые при окуривании растений с целью снижения количества вредителей. Известен способ обработки пчелиных семей дымом при осмотрах ульев, заключающийся в том, что используют дым, полученный из древесных материалов, на специальных установках.

Наибольшее распространение получило использование дыма в пищевой перерабатывающей промышленности при переработке животноводческой и растениеводческой продукции.

По данным О.Я. Мезеновой, Г.И. Касьянова и других ученых [1, 2], для получения коптильного дыма применяют в основном лиственные породы деревьев, такие, как бук, дуб, ольха, орех, клен, ясень, ива, дикая вишня, яблоня. В условиях Сибири данные породы деревьев или вообще не произрастают или распространены в малом количестве. Древесина хвойных пород деревьев (ель, сосна, пихта, кедр) считается неприемлемой для получения коптильного дыма, так как она ухудшает технологические свойства дыма за счет высокого содержания в ней смолистых веществ и карбонильных соединений.

Как показали ранее выполненные исследования [1], в условиях Сибири наиболее перспективно использование для копчения древесины осины, так как она находится на втором месте по занимаемой площади среди лиственных пород и произрастает почти повсеместно, являясь при этом быстрорастущей породой. При горении осина не дает сильно коптящего пламени, что положительно влияет на технологические свойства коптильного дыма.

В настоящее время на пищевых предприятиях генерация коптильного дыма осуществляется в специальных устройствах – дымогенераторах, которые позволяют получать дымовоздушные смеси необходимого состава и температуры.

Дымогенераторы разделяют по способу подвода теплоты на следующие группы: 1-я – с самоподогревом за счет полного сжигания части древесины; 2-я – со сжиганием газа; 3-я – с электроподогревом; 4-я – с подогревом горячим воздухом или перегретым паром; 5-я – с фрикционным нагревом.

За последние годы в зарубежной пищевой промышленности для выработки коптильного дыма применяют фрикционные дымогенераторы, которые работают по принципу трения деревянного бруска о стальной вращающийся барабан. В настоящее время фрикционные дымогенераторы выпускаются такими известными немецкими фирмами, как BASTRA, REICH, Kerres. Основными недостатками зарубежных дымогенераторов является высокая стоимость технологического оборудования, повышенные энергозатраты на генерацию коптильного дыма и необходимость использования дорогостоящих сортов древесины (бук, граб и др.).

В связи с тем, что выпускаемые зарубежными производителями дымогенераторы ориентированы на работу с твердолиственными породами деревьев (бук, дуб и др.), возникает необходимость разработки нового дымогенератора, работающего на мягколиственных породах деревьев, таких, как осина.

В Красноярском государственном аграрном университете на кафедре технологии, оборудования бродильных и пищевых производств были выполнены научно-исследовательские работы по использованию древесины осины в качестве источника дыма в дымогенераторах [3]. Было установлено, что осина дает наиболее качественный технологический дым во фрикционном дымогенераторе.

В связи с этим был разработан новый фрикционный дымогенератор для получения коптильного дыма с использованием древесины осины, произрастающей в условиях Сибири. На разработанную установку был выдан патент РФ №2425573 [4].

Цель исследований. Исследование и оценка рабочих параметров новой конструкции фрикционного дымогенератора с использованием в качестве источника дыма древесины осины.

Материалы и методы исследований. С целью проведения экспериментальных исследований по получению коптильного дыма из древесины осины, произрастающей в Сибири, были разработаны рабочие чертежи по патенту №2425573, согласно которым была изготовлена опытная установка фрикционного дымогенератора, которая представлена на рис. 1.

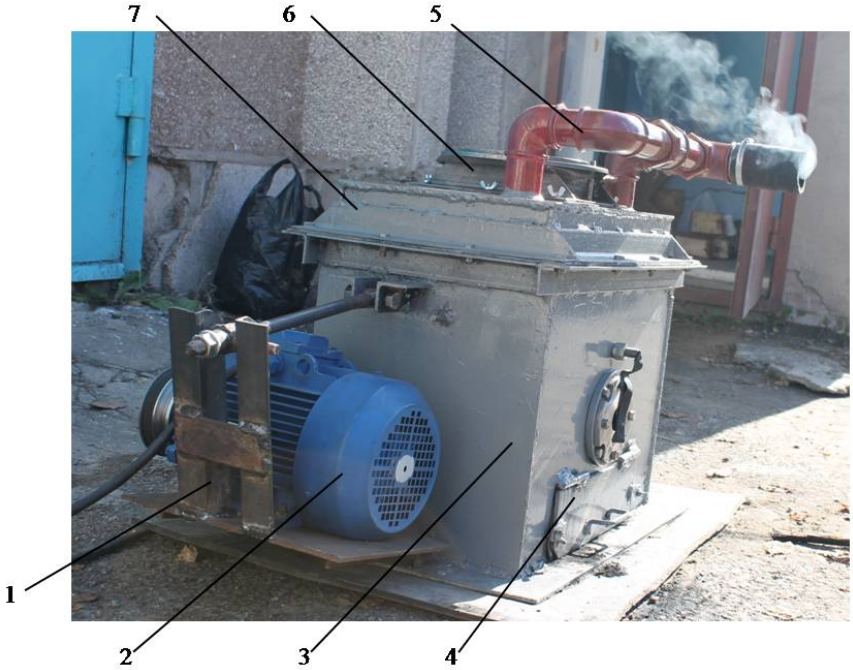


Рис. 1. Общий вид опытной установки фрикционного дымогенератора:
1 – натяжное устройство; 2 – электродвигатель; 3 – корпус; 4 – отверстие для удаления золы;
5 – труба для отвода дыма; 6 – прижимной механизм; 7– крышка

Основными рабочими элементами дымогенератора по патенту №2425573 являются фрикционный барабан и прижимной механизм для бруска осины, кинематическая схема которых приведена на рис. 2.

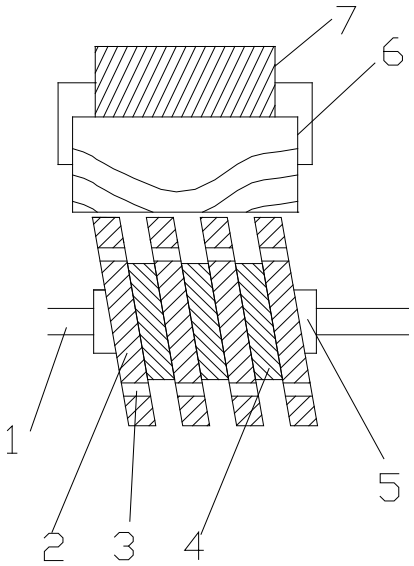


Рис. 2. Кинематическая схема фрикционного узла дымогенератора:
1 – вал; 2 – диск трения; 3 – отверстие; 4 – прокладка; 5 – прижимное устройство; 6 – брусок;
7 – прижимной механизм для бруска

Принцип работы фрикционного барабана (рис. 2) заключается в следующем. При вращении вала *1* с заданной частотой вращается барабан дымогенератора, состоящий из элементов трения *2* с прокладками *4* соединенными прижимными устройствами *5*. Деревянный брусок *6* прижимается к вращающемуся барабану под действием веса прижимного механизма *7*. В результате действия силы тяжести и силы трения о рабочую поверхность барабана брусок *6* истирается и в камере образуется коптильный дым.

Для оценки рабочих параметров фрикционного дымогенератора при получении коптильного дыма из осины был использован метод активного планирования.

При планировании опытов на изготовленной установке был выбран полнофакторный эксперимент, в котором варьировались следующие переменные факторы: X1 – вес прижимного груза, кг, X2 – частота вращения барабана, $с^{-1}$ (табл.). В качестве выходных параметров эксперимента служили основные технические характеристики дымогенератора: Y1 – выход коптильного дыма (производительность дымогенератора), $м^3/ч$; Y2 – расход древесины кг/ч.

Уровни варьирования основных факторов

Переменный фактор	Шаг варьирования	Уровни варьирования факторов		
		Основной (0)	Нижний (-1)	Верхний (1)
Вес прижимного груза, X1, кг	2	15	13	17
Частота вращения барабана, X2, $с^{-1}$	3,3	44,1	40,8	47,4

Частота вращения барабана изменялась за счет использования сменных шкивов различного диаметра. Вес прижимного груза составлялся при помощи набора, состоящего из гирь различной массы. Обработка результатов эксперимента осуществлялась пакетом прикладных программ Statgraphics.

Результаты исследований и их обсуждение. Рабочие параметры фрикционного дымогенератора представлены на рис. 3–4.

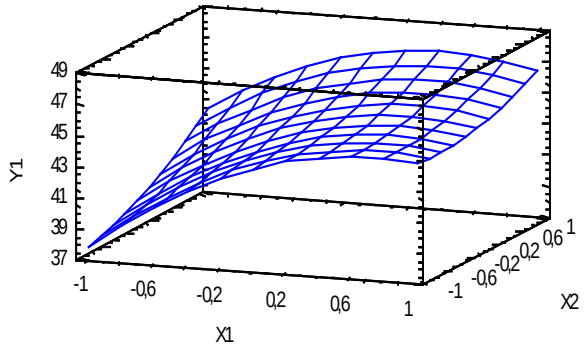


Рис. 3. Влияние прижимного груза (X1) и частоты вращения барабана (X2) на производительность дымогенератора (Y1)

Математическое описание зависимости производительности дымогенератора от варьируемых факторов:

$$Y1 = 44,5556 + 2,66667*X_1 + 1,66667*X_2 - 2,33333*X_1^2 - 0,75*X_1*X_2 + +0,666667*X_2^2 . \quad (1)$$

Коэффициент детерминации для уравнения (1) составил 0,83.

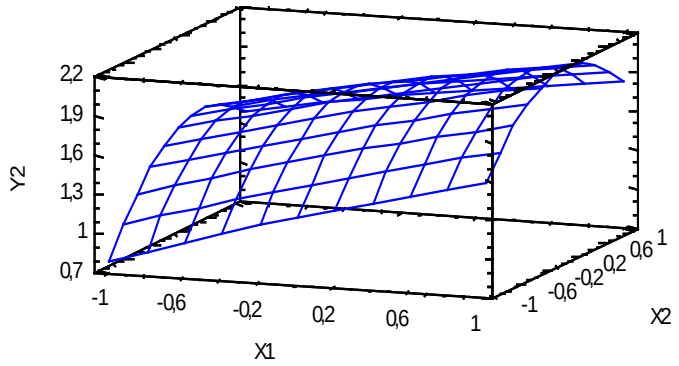


Рис. 4. Влияние прижимного груза (X1) и частоты вращения барабана (X2) на расход древесины (Y2)

Математическое описание зависимости расхода древесины от варьируемых факторов:

$$Y2 = 1,87444 + 0,298333*X_1 + 0,221667*X_2 - 0,0316667*X_1^2 - 0,0925*X_1*X_2 –0,441667*X_2^2 . \quad (2)$$

Коэффициент детерминации для уравнения (2) составил 0,98.

Заключение. На основании полученных результатов экспериментальных исследований по получению коптильного дыма из древесины осины на новом фрикционном дымогенераторе можно сделать выводы, что рабочие параметры дымогенератора (вес прижимного груза, частота вращения барабана) оказывают существенное влияние на процесс генерации коптильного дыма.

В ходе проведения опытов по оценке рабочих параметров фрикционного дымогенератора было установлено, что:

1) при изменении частоты вращения барабана от 40 до 47 $с^{-1}$ производительность дымогенератора изменялась в пределах от 37 до 47 $м^3$/ч, что позволило произвести оптимальный подбор частоты вращения барабана;

2) при варьировании веса прижимного груза массой от 13 до 17 кг расход древесины изменялся в пределах от 0,79 до 2,19 кг/ч, что позволило произвести оптимальный подбор веса прижимного груза.

Литература

1. Технология копчения мясных и рыбных продуктов / *Г.И. Касьянов, С.В. Золотокопова, И.А. Палагина* [и др.]. – М.: МарТ, 2004. – 208 с.
2. *Мезенова О.Я., Ким И.Н., Бредихин С.А.* Производство копченых пищевых продуктов. – М.: Колос, 2001. – 208 с.
3. Разработка оборудования для получения коптильного дыма из растительного сырья Сибири / *В.Н. Невзоров, В.Н. Холопов, В.А. Самойлов* [и др.] // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Всерос. конф. – Красноярск, 2010. – Ч. 2. – С. 120–122.
4. Пат. № 2425573, Российская Федерация. МПК A23B4/052. Дымогенератор / *В.Н. Холопов, В.Н. Невзоров, О.И. Мяделец, А.И. Ярум.* – №2010102619/13; заявл. 26.01.2010; опубл. 10.08.2011.

УДК 630*323

С.М. Базаров, А.Н. Соловьев

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СОРТИМЕНТОВ В ЛЕСУ СИСТЕМОЙ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

В статье проанализирован наиболее информативный критерий оценки энергосбережения комплексов машин и механизмов производства сортиментов на лесосеке – удельная технологическая скорость производства лесоматериалов, которая определяется на основании эффективности технологической скорости выполняемых операций и мощности систем.

***Ключевые слова**: производительность, мощность, операции, синхронность.*

S.M. Bazarov, A.N. Soloviev

THE TECHNOLOGICAL SPEED ANALYSIS OF THE ASSORTMENTPRODUCTION IN THE WOODBY THE MECHANISMAND MACHINE SYSTEM

The most informative criterion for energy-saving assessment of the machine and mechanism complexes for the assortmentproduction on the cutting area - specific technological speed of timber production that is determined on the basis of the technological speed efficiency of the performed operations and the system power is analyzed in the article.

Key words: productivity, power, operations, synchronicity.

Введение. В рыночных условиях развития лесопромышленного комплекса производство пиловочника на лесосеке экономически выгодно, поэтому в настоящее время объемы его заготовки непрерывно увеличиваются.

При сортиментном способе заготовки в лесу дерево валят, обрезают сучья и раскряжевывают на необходимые сортименты. Заготовка сортиментов может выполняться различным сочетанием взаимосвязанных между собой лесозаготовительных машин и механизмов, образующих единые системно-синергетические комплексы, эффективность которых зависит от степени синхронизации последовательно выполняемых технологических операций. Наиболее информативным критерием связанности системы механизмов и машин является технологическая скорость производства лесопродукции, определяемая на основе динамической взаимозависимости последовательно выполняемых операций [1]. Высокая степень синхрони-

зации технологических скоростей операций в технологическом процессе приводит к исключению простоев и образованию очередей и является необходимым условием повышения производительности в лесозаготовительном производстве.

Методы и результаты исследований. Механизированные машинные комплексы заготовки лесоматериалов, сочетающие механизацию ручного труда с лесными машинами, широко распространены в лесной отрасли ввиду их возможности сохранять подрост и тонкомеры. Ниже представлены результаты аналитического исследования формирования технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м в лесу системами механизмов и машин лесозаготовительного производства.

В настоящее время на рынке лесного машиностроения предлагается достаточно широкий спектр машин, механизмов и оборудования для выполнения лесосечных работ. В таблице представлена мощность механизмов и машин, из которых ниже были составлены различные комплексы и сделан системно-синергетический анализ их связанности.

Мощность механизмов и машин в комплексах производства сортиментов

Показатель	Марка машины, механизма				
	Бензопила Хускварна 262	Бензопила STIHL	Трелевочный трактор ТБ-1М	Процессор ЛО-120	Погрузчик ПЛ-32А
Мощность, кВт	3,0	3,3	88	88	88

Производство сортиментов комплексом бензопила-бензопила – сортиментовоз-погрузчик. В технологические операции, выполняемые данным комплексом, входит валка деревьев бензопилой Хускварна 262, обрезка сучьев и раскряжевка бензопилой Хускварна 262, подвозка колесным сортиментовозом с манипулятором ШЛК-6-04, погрузка погрузчиком ПЛ-32А на лесовозный автопоезд.

Технологическая скорость производства рассматриваемого комплекса равна [1]:

$$V_{T4} = 4S^{-1}_x\, П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4), \quad (1)$$

или

$$V_{T4} = 4V^{-1}_x\, L\, П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4), \quad (2)$$

где L – длина хлыста/сортимента; V_x – средний объем хлыста.

Производительность бензопилы при валке деревьев [2, 3]:

$$П_1 = V_x / t_x, \quad (3)$$

время производства

$$t_x = t_1 + t_2 + t_3, \quad (4)$$

где t_1 – время на подпил, спиливание и сталкивания дерева; t_2 – время на переход к следующему дереву; t_3 – время на подготовку рабочего места.

Производительность бензопилы при обрезке сучьев и раскряжевке:

$$П_2 = V_x / t_x, \quad (5)$$

время производства

$$t_x = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (6)$$

где t_1 – время на обрезку сучьев; t_2 – время на раскряжевку; t_3 – время на маркировку; t_4 – время на переход к следующему дереву.

Производительность сортиментовоза равна

$$П_3 = V / T, \quad (7)$$

где объемная рейсовая нагрузка на сортиментовоз

$$V = V_x\, n\,,$$

где n – число сортиментов.

Время технологического цикла загрузки [2, 3]:

$$T = t_1\, V/Q_1 + t_2\, V / Q_2 + l_1 /v_1 + l_2 /v_2 + l_3 / v_3\,, \qquad (8)$$

где t_1 – время технологического подцикла загрузки; t_2 – время технологического подцикла разгрузки; Q_1 – объем одного подцикла загрузки; Q_2 – объем одного подцикла разгрузки; l_1 – расстояние переезда; l_2 – расстояние движения с нагрузкой; l_3 – расстояние движения без нагрузки; v_1 – скорость движения при переездах; v_2 – скорость движения с нагрузкой; v_3 – скорость движения без нагрузки.

Производительность погрузчика [2, 3]:

$$П_4 = V_n\, / (t_1 + t_2 + t_3)\,, \qquad (9)$$

где грузоподъемность пачки сортиментов

$$V_n = V_x\, n,$$

t_1 – время погрузки пачки: захват пачки, её подъем, переход с пачкой к подвижному составу, опускание пачки, её укладка и возвращение пустого захвата; t_2 – время подготовки подвижного состава к погрузке; t_3 – время оправки крепления воза после погрузки; n – число сортиментов в пачке.

Технологическая мощность данного комплекса равна:

$$N = 4\, [N_1N_2N_3N_4 / (N_1N_2N_3 + N_1N_2N_4 + N_1N_3N_4 + N_2N_3N_4\,)] = 5{,}56 \text{ кВт}, \qquad (10)$$

где N_1, N_2 – мощность бензопилы Хускварна 262; N_3 – мощность сортиментовоза ШЛК-6-04; N_4 – мощность погрузчика ПЛ-32А.

График зависимости технологической скорости производства сортиментов от объема для комплекса бензопила Хускварна-262 – бензопила Хускварна 262 – сортиментовоз ШЛК-6-04 – погрузчик ПЛ-32А показан на рис. 1.

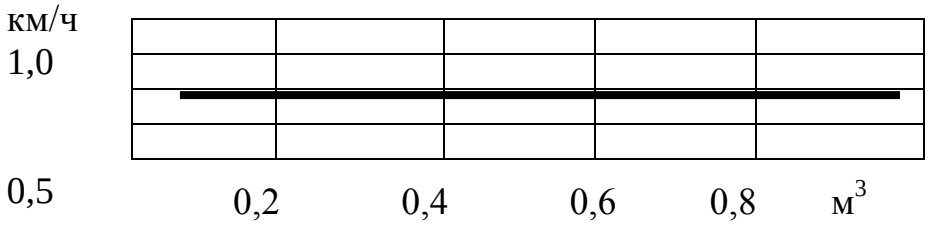


Рис. 1. График зависимости технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензопила Хускварна 262 – бензопила Хускварна 262 – сортиментовоз ШЛК-6-04 – погрузчик ПЛ-32А

Удельная технологическая скорость равна

$$v_{T4} = V_{T4} /N\,,$$

или

$$v_{T4} = [V^{-1}{}_x\, L\, П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4\,)] \times$$
$$\times [N_1N_2N_3N_4 / (N_1N_2N_3 + N_1N_2N_4 + N_1N_3N_4 + N_2N_3N_4\,)]^{-1}. \qquad (11)$$

График зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов от объема для комплекса бензопила Хускварна 262 – бензопила Хускварна 262 – сортиментовоз ШЛК-6-04 – погрузчик ПЛ-32А показан на рис. 2

Рис. 2. График зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов от объема для комплекса бензопила Хускварна 262 – бензопила Хускварна 262 – сортиментовоз ШЛК-6-04 – погрузчик – ПЛ-32А

Производство сортиментов комплексом бензиномоторная пила – трелевочноный трактор – бензиномоторная пила – погрузчик. В технологические операции, выполняемые данным комплексом, входит валка бензиномоторной пилой Хускварна 262, трелевка трактором ТБ-1М, обрезка сучьев и раскряжевка бензиномоторной пилой STIHL, погрузка сортиментов погрузчиком ПЛ-32А.

Здесь технологическая скорость производства сортиментов рассматриваемым комплексом равна:

$$V_{T4} = 4S^{-1}_x\ П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4\ ), \qquad (12)$$

или

$$V_{T4} = 4V^{-1}_x\ L\ П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4\ ),$$

где L – длина хлыста/сортимента.

Производительность бензопилы при валке деревьев $П_1$ определяется формулой (3), производительность трелевочного трактора [2, 3]:

$$П_2 = V_x\ n / (S/v_0 + S/v_g + t_{пр} + t_0\ ), \qquad (13)$$

где $V_x\ n = V_n$ – средний объем трелюемой пачки, м^3; S – среднее расстояние трелевки, м; V_0 – средняя скорость движения без груза; V_g – средняя скорость движения с грузом; $t_{пр}$ – время на формирование пачки; t_0 – время на освобождение от пачки; n – число деревьев в пачке.

Производительность бензопилы при обрезке сучьев и раскряжевке $П_3$ определяется по формуле (5), а производительность челюстного погрузчика $П_4$ находится по формуле (9).

Технологическая мощность данного комплекса равна:

$$N = 4\ [N_1N_2N_3N_4 / (N_1N_2N_3 + N_1N_2N_4 + N_1N_3N_4 + N_2N_3N_4\ )] = 5{,}88\ кВт, \qquad (14)$$

где N_1 – мощность бензопилы Хускварна 262; N_2 – мощность трелевочного трактора ТБ-1М; N_3 – мощность бензопилы STIHL; N_4 – мощность погрузчика ПЛ-32А.

На рис. 3 показан график зависимости технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – бензиномоторная пила (STIHL) – погрузчик (ПЛ-32А).

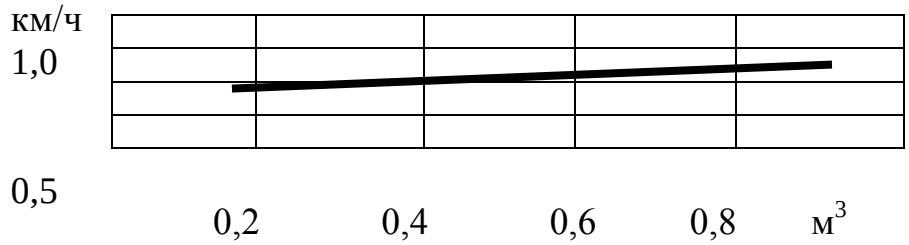


Рис. 3. График зависимости технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – бензиномоторная пила (STIHL) – погрузчик (ПЛ-32А)

На рис. 4 показан график зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – бензиномоторная пила (STIHL) – погрузчик (ПЛ-32А).

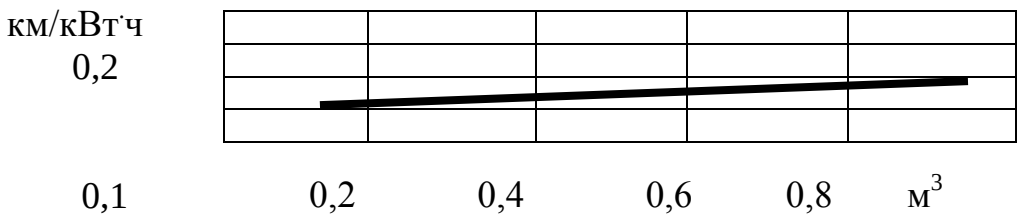


Рис. 4. График зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – бензиномоторная пила (STIHL) – погрузчик (ПЛ-32А)

Производство сортиментов комплексом бензиномоторная пила – трелевочный трактор-процессор – погрузчик. В технологические операции, выполняемые данным комплексом, входит валка бензиномоторной пилой Хускварна 262, трелевка трактором ТБ-1М, обрезка сучьев и раскряжевка процессором ЛО-120, погрузка сортиментов погрузчиком ПЛ-32А.

Здесь технологическая скорость производства сортиментов рассматриваемым комплексом равна:

$$V_{T4} = 4S^{-1}_x\, П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4),$$

или

$$V_{T4} = 4V^{-1}_x\, L\, П_1П_2П_3П_4 / (П_1П_2П_3 + П_1П_2П_4 + П_1П_3П_4 + П_2П_3П_4),$$

где L – длина хлыста/сортимента.

Производительность бензопилы при валке деревьев $П_1$ рассчитывается по формуле (3), а производительность трелевочного трактора $П_2$ определяется по формуле (13).

Производительность сучкорезно-раскряжевочной машины (процессора) равна [2,3]:

$$П_3 = V_x / (t_1 + t_2\, n + t_3 + t_n n + t_4\, n + t_5), \qquad (15)$$

где V_x – объем хлыста; t_1 – время захвата и подачи дерева в срезающее устройство; t_2 – время зажима дерева; t_3 – время протаскивания дерева через сучкорезное устройство; t_n – время отпиливания сортимента; n – количество выпиливаемых сортиментов с хлыста; t_4 – время на открытие захвата протаскивающего устройства; t_5 – время возвращения в исходное положение.

Производительность челюстного погрузчика $П_4$ определяется по формуле (9). Технологическая мощность данного комплекса равна:

$$N = 4\,[N_1N_2N_3N_4 / (N_1N_2N_3 + N_1N_2N_4 + N_1N_3N_4 + N_2N_3N_4)] = 11{,}11 \text{ кВт},$$

где N_1 – мощность бензопилы Хускварна 262; N_2 – мощность трелевочного трактора ТБ-1М; N_3 – мощность процессора; N_4 – мощность погрузчика ПЛ-32А.

На рис. 5 показан график зависимости технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – процессор ЛО-120 – погрузчик (ПЛ-32А).

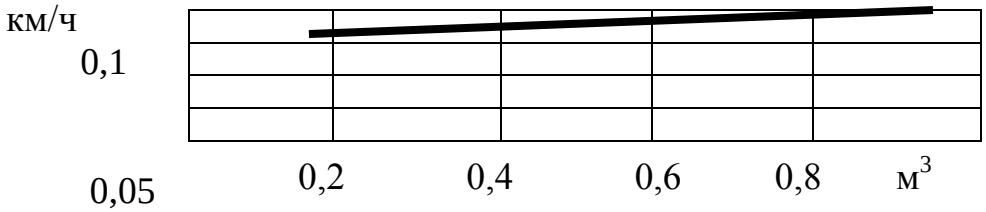


Рис. 5. График зависимости технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – процессор ЛО-120 – погрузчик (ПЛ-32А)

На рис. 6 показан график зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов длиной 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) –-– процессор ЛО-120 – погрузчик (ПЛ-32А).

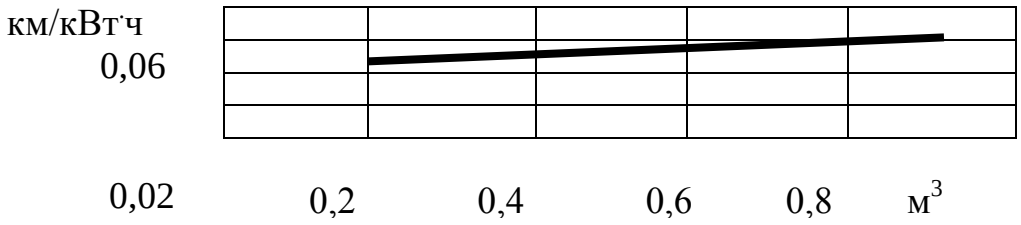


Рис. 6. График зависимости удельной технологической скорости производства сортиментов 4 м от объема для комплекса бензиномоторная пила (Хускварна 262) – трелевочный трактор (ТБ-1М) – процессор ЛО-120 – погрузчик (ПЛ-32А)

Заключение. Результаты выполненного исследования показывают, что при выполнении операций валки деревьев, обрезки сучьев и раскряжевки бензопилами в механизированном машинном комплексе технологическая скорость производства сортиментов длиной 4 м составляет 0,6 км/ч, а удельная технологическая скорость 0,10 км/кВт·ч. При выполнении операций валки деревьев бензопилой, обрезки сучьев и раскряжевки процессором технологическая скорость производства сортиментов длиной 4 м в механизированном машинном комплексе составляет 0,9 км/ч, а удельная технологическая скорость 0,08 км/кВт·ч.

Литература

1. *Базаров С.М., Соловьев А.Н.* Оценка динамических критериев эффективности лесных машин // Вестн. КрасГАУ. – 2014 – № 1. – С. 140–147.
2. *Базаров С.М., Беленький Ю.И., Кожемякин А.В.* Системный анализ работы комплексов механизмов и машин заготовки круглого леса на лесосеке. – СПб.: СПбЛТА, 2010. – 88 с.
3. *Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Галактионов О.Н.* Техническое оснащение современных лесозаготовок. – СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 338 с.

УДК 628.143.004.67

А.А. Шайхадинов, И.В. Карпов, А.В. Ушаков, В.А. Меновщиков

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСА НОЖЕЙ РАБОЧИХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ БЕСТРАНШЕЙНОГО РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ

Разработан и изготовлен стенд для экспериментального исследования ресурса дисковых ножей рабочих механизмов в лабораторных условиях. Получены зависимости износа дисковых ножей от их наработки и материала.

***Ключевые слова**: ресурс, дисковый нож, рабочий механизм, бестраншейный ремонт, трубопровод, стенд.*

A.A. Shaykhadinov, I.V. Karpov, A.V. Ushakov, V.A. Menovshchikov

THE RESEARCH OF THE WORKING MECHANISMKNIFERESOURCE FOR THEPIPELINE NON-TRENCH REPAIR

The stand for the experimental research oftheworking mechanism disk kniferesource in the laboratory conditions is developed and made. The dependences of the disk knife wear on their operating time and material are received.

Key words: resource, disk knife, working mechanism, non-trench repair, pipeline, stand.

Введение. Более 70 % подземных трубопроводов России требуют ремонта или замены [1]. Аварийность на таких сетях с каждым годом растет, а утечки транспортируемой среды приносят нашей стране огромный экономический и экологический ущерб.

Выходом из сложившейся ситуации является снижение затрат, увеличение объемов и темпов ремонта изношенных сетей. Применяемый траншейный метод ремонта трубопроводов в одиночку осуществить вышеуказанное не в состоянии. Широкое внедрение более производительного и дешевого бестраншейного ремонта трубопроводов [2] по сравнению с траншейным является актуальным решением этой проблемы.

Применение способов бестраншейного ремонта трубопроводов [3] взамен траншейных позволит исключить указанные недостатки. В связи с этим необходима разработка и более широкое внедрение этих эффективных технологий и оборудования.

Сущность рассматриваемой базовой бестраншейной технологии заключается в раскопке двух приямков по трассе ремонтируемого трубопровода на расстоянии 50–100 м друг от друга, проталкивании из одного приямка в другой тягового элемента (составной штанги, троса), присоединении к нему рабочего механизма с предварительно сваренным в плеть новым пластмассовым трубопроводом большего диаметра и последующем протягивании рабочего механизма с новым трубопроводом через старый с одновременным его безударным разрушением и расширением образуемой скважины (рис. 1) [4].

Несмотря на перспективность этой технологии, анализ производственного опыта выявил ряд недостатков в конструкции ее рабочих механизмов.

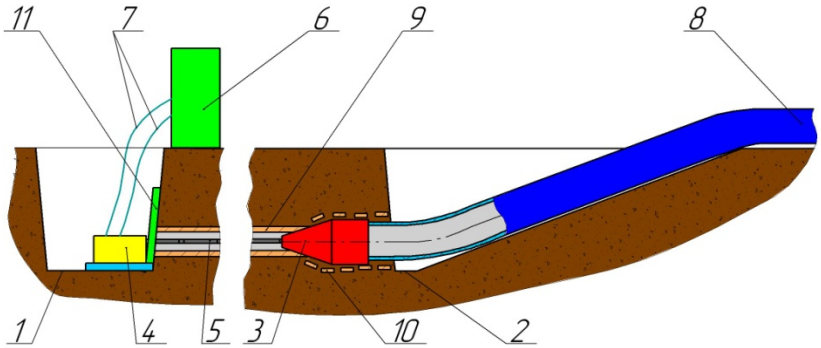


Рис. 1. Технологическая схема бестраншейного ремонта старых трубопроводов с помощью их безударного разрушения гидравлическими установками и одновременного протаскивания новой пластмассовой трубы: 1, 2 – приямки; 3 – рабочий механизм; 4 – гидравлическая силовая установка; 5 – тяговый элемент; 6 – насосная станция; 7 – рукава высокого давления; 8, 9 – новый и старый трубопроводы; 10 – обломки старого трубопровода; 11 – упорный щит

В связи с этим имеющаяся конструкция рабочего механизма была усовершенствована [5] и запатентована авторами работы. Кроме того, по полученному патенту на изобретение и разработанной конструкторской документации предлагаемого технического решения был изготовлен опытный образец рабочего механизма для бестраншейного ремонта трубопроводов диаметром 200 мм (рис. 2).

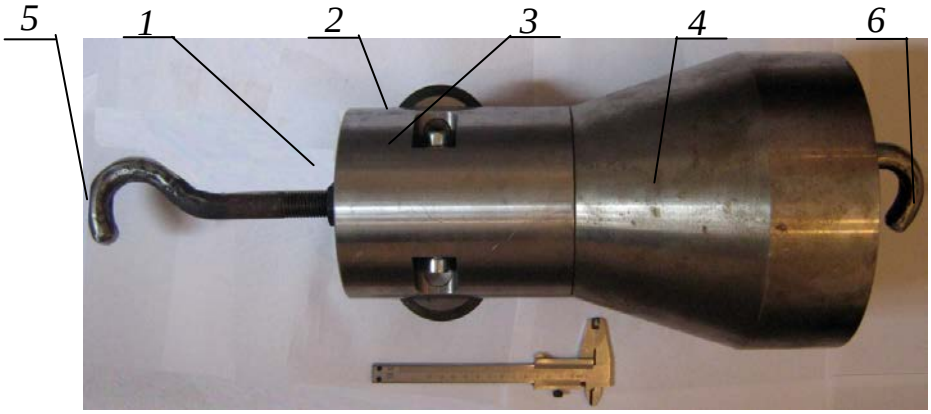


Рис. 2. Рабочий механизм для бестраншейного ремонта трубопроводов диаметром 200 мм, изготовленный авторами работы по патенту РФ на изобретение №2426929: 1 – режущая головка; 2 – дисковый нож; 3 – ось; 4 – расширитель; 5, 6 – крюки для крепления соответственно тягового элемента и нового трубопровода

Очевидно, что при эксплуатации рабочего механизма режущая кромка его ножа изнашивается и затупляется, приводя к ухудшению резания старого трубопровода и возрастанию усилий, затрачиваемых на перемещение рабочего механизма. В случае сильного затупления ножа или нарушения его целостности происходит застревание и стопорение рабочего механизма в трубопроводе.

Устранение такой нештатной ситуации приводит к остановкам процесса бестраншейного ремонта трубопроводов, снижению производительности комплекса его оборудования и повышению стоимости работ. С целью недопущения этого следует знать величину критического затупления ножа и периодичность его заточки или замены. В связи с этим необходимо проведение экспериментального исследования ресурса ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов.

Цель исследований. Разработка рабочего механизма для бестраншейного ремонта трубопроводов с повышенным ресурсом ножей.

Задачи исследований. Усовершенствовать конструкцию рабочего механизма для бестраншейного ремонта трубопроводов; разработать и изготовить стенд для экспериментального исследования ресурса ножей рабочих механизмов; получить зависимости износа ножей от различных параметров и дать рекомендации по их оптимальным значениям.

Методика и результаты исследований. Для уменьшения затрат труда, времени и денежных средств эксперименты было решено выполнять на стенде в лабораторных условиях с применением моделей ремонтируемого трубопровода. При этом сформулирован и учтен ряд технических требований к конструкции стенда. Для их удовлетворения конструкция стенда должна обеспечивать:

1) адекватность работы дискового ножа реальным (натурным) условиям;

2) соответствие материала и шероховатости моделей старого трубопровода на стенде материалу и шероховатости существующих трубопроводов;

3) возможность создания, измерения и изменения давления на нож (от 0 до 60 кг);

4) малые габариты (в пределах письменного стола);

5) возможность быстрой сборки и разборки без применения специальных средств;

6) питание электрооборудования от сети переменного тока напряжением 220 В с потреблением мощности не более 1 кВт;

7) безопасность проведения экспериментов;

8) возможность быстрой замены ножа и модели старого трубопровода.

Патентный поиск и изучение научно-технической литературы показали, что стенды и установки рассматриваемого назначения сложны, габаритны и дороги в изготовлении. Поэтому в Сибирском федеральном университете был разработан и изготовлен стенд (рис. 3), удовлетворяющий исходным техническим требованиям.

Поскольку стандартов на испытания ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов пока не разработано, но присутствует схожесть с испытаниями на износостойкость, то в связи с этим при разработке методики для таких испытаний использовались основные принципы и положения, заложенные в методиках на проведение триботехнических испытаний.

Предлагаемый стенд для исследования ресурса ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов состоит из контробразца, испытательного образца и нагружающего устройства. Контробразец выполнен в виде сменной пластины *1*, закрепленной в держателе *2* фиксирующими винтами *3* (рис. 3). Сменная пластина *1* представляет собой модель стенки старого трубопровода с необходимыми геометрическими и физическими параметрами. Испытательный образец представляет собой дисковый нож *4* рабочего механизма для бестраншейного ремонта трубопроводов.

Дисковый нож *4* закреплен на валу *5*. Вал *5* соединен посредством муфт *6* и *7* соответственно с редуктором *8* и электродвигателем *9* и установлен в подшипнике *10*, запрессованном в опоре *11*. Нагружающее устройство включает в себя груз *12* переменного веса, размещенный на плите *13*, установленной с возможностью вертикального перемещения в четырех несущих стойках *14*. Несущие стойки *14* снизу закреплены в опорах *11* и *15*, а сверху с помощью гаек *16* в плите *17*. Под плитой *13* установлена нажимная коробка *18*. Внутри нажимной коробки *18* с возможностью фиксированного горизонтального перемещения с помощью регулировочного винта *19* установлен держатель *2* со сменной пластиной *1*.

Стенд для исследования ресурса ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов работает следующим образом.

Перед началом проведения испытаний исследуемый дисковый нож *4* рабочего механизма для бестраншейного ремонта трубопроводов закрепляют на валу *5*. Сменную пластину *1* с помощью фиксирующих винтов *3* закрепляют в держателе *2*, установленном внутри нажимной коробки *18*. Путем перемещения держателя *2* со сменной пластиной *1* внутри нажимной коробки *18* с помощью регулировочного винта *19* устанавливают необходимое его положение относительно исследуемого дискового ножа *4*. Затем включают электродвигатель *9* с редуктором *8* и приводят во вращение вал *5* с закрепленным на нем исследуемым дисковым ножом *4*. После чего устанавливают требуемый груз *12* переменного веса и приводят в движение нажимную коробку *18*, установленную на несущих стойках *14*. Держатель *2* со сменой пластиной *1* опускается вниз к вращающему иссле-

дуемому дисковому ножу *4*. В результате сменная пластина *1* прижимается к вращающемуся дисковому ножу *4* в точке контакта, которая задается перемещением держателя *2* внутри нажимной коробки *18*. Величина усилия прижатия сменной пластины *1* к дисковому ножу *4* задается величиной груза *12* переменного веса.

Значительное влияние в процессе разрушения ремонтируемого трубопровода, пролегающего под землей, имеют параметры окружающего грунта, но на данном этапе исследования было принято решение отказаться от них (в связи с ограничениями по времени и материальным средствам). Также из исследуемых факторов исключили материал ремонтируемого трубопровода. В его качестве была принята сталь, так как она является самым распространенным материалом подземных трубопроводов системы водоснабжения в России [1]. Для увеличения производительности экспериментов было решено проводить ускоренные испытания.

При этом скорость резания в лабораторных условиях выше скорости резания в реальных (натурных) условиях. Следовательно, она тоже была исключена из исследуемых факторов.

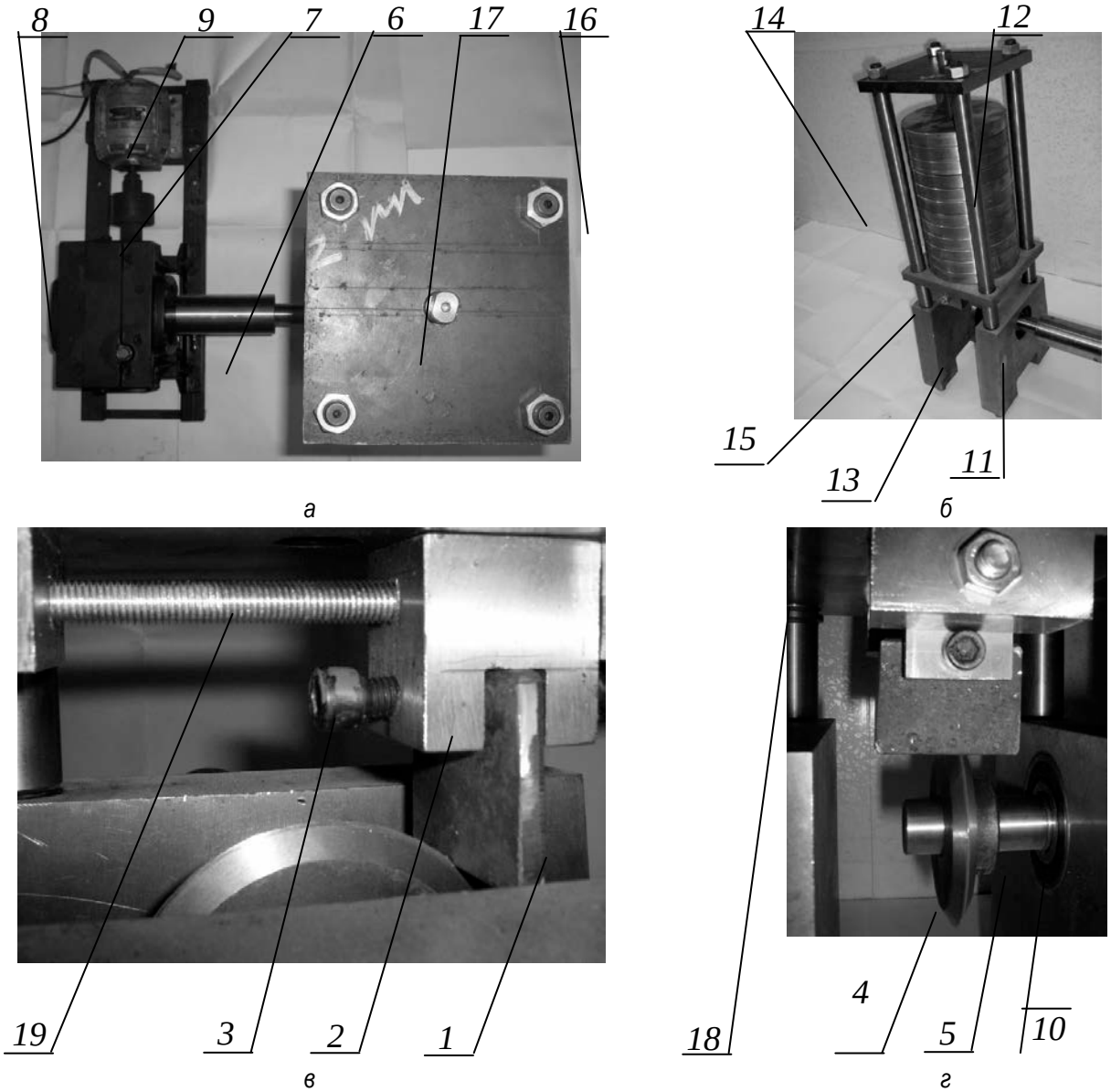


Рис. 3. Фото стенда для исследования ресурса ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов: а – вид сверху; б – вид спереди; в – регулировка горизонтального расположения модели старого трубопровода относительно испытуемого ножа; г – контакт испытуемого ножа с моделью нового трубопровода; 1 – сменная пластина (модель старого трубопровода); 2 – держатель; 3 – фиксирующий винт; 4 – дисковый нож; 5 – вал; 6, 7 – муфты; 8 – редуктор; 9 – электродвигатель; 10 – подшипник; 11, 15 – опоры; 12 – груз переменного веса; 13, 17 – плиты; 14 – несущие стойки; 16 – гайки; 18 – нажимная коробка; 19 – регулировочный винт

В ходе реализации экспериментального исследования на предлагаемом стенде были получены зависимости затупления ножа от его материала и величины наработки (длины разрезанного трубопровода) (рис. 4). При этом величина износа дискового ножа определялась путем вычислений разности его диаметров до испытаний и после по формуле (1), ресурс ножей – по формуле (2), их наработка – по формуле (3), а относительное затупление – измерением радиуса затупления ножа с последующим вычислением по формуле (4):

$$U = D_д - D_п, \tag{1}$$

где $D_д$, $D_п$ – диаметры исследуемого дискового ножа до и после испытаний соответственно, м.

$$T = \frac{L}{60 \cdot \vartheta}, \tag{2}$$

где ϑ – максимальная скорость резания старых трубопроводов при их бестраншейном ремонте, м/мин (ϑ = 2 м/мин); L – предельная наработка дискового ножа до его выкрашивания или полного затупления, м (погонные метры разрезанного трубопровода).

$$L = \pi \cdot n \cdot t \cdot (D_д + D_п)/2, \tag{3}$$

где n – частота вращения дискового ножа, мин$^{-1}$; t – время испытания ножа до появления первых следов выкрашивания или полного затупления, мин.

$$\Delta_з = \frac{2R_з}{\delta} \cdot 100\,\%, \tag{4}$$

где $R_з$, δ – радиус затупления и толщина стенки дискового ножа, м.

Значения параметров ножей и моделей старого трубопровода при проведении экспериментов: толщина стенки ножей δ = 0,01 м; материал ножей – сталь 40, У8 и ХВГ с твердостью после термообработки 50–60 HRC; толщина стенки модели старого трубопровода $\delta_с$ = 0,004 м; материал модели старого трубопровода – незакаленная сталь Ст. 3 с твердостью 150–200 HB; частота вращения ножа при испытании n = 50 мин$^{-1}$; усилие прижатия модели старого трубопровода к дисковому ножу P = 600 Н.

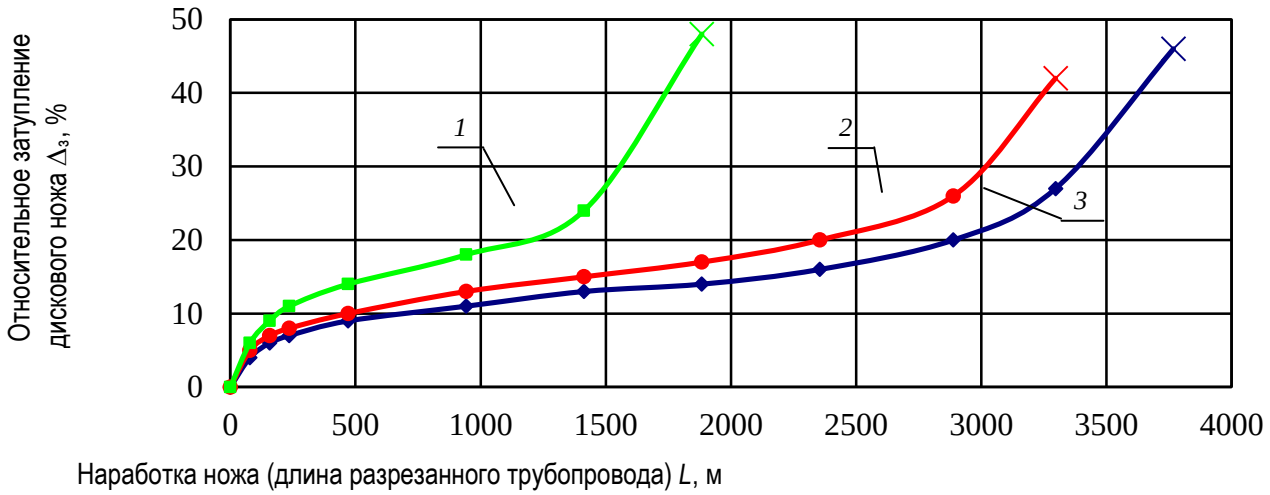


Рис. 4. Зависимость относительного затупления дискового ножа $\Delta_з$ от его наработки L и марки стали, из которой он изготовлен: 1 – сталь 40; 2 – У8; 3 – ХВГ

На рис. 5 показано условное теоретическое изменение профиля режущей кромки ножа при его затуплении в процессе эксплуатации.

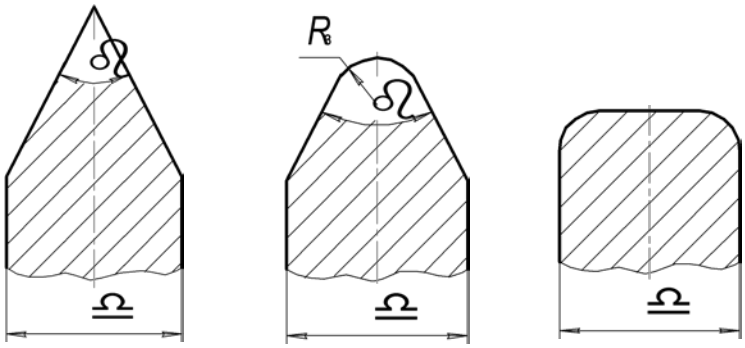


Рис. 5. Ножи с различной степенью затупления: а – незатупленный ($\Delta_з$ = 0 %); б – частично затупленный (0 %<$\Delta_з$ < 100 %); в – полностью затупленный ($\Delta_з$ = 100 %)

В результате анализа полученных зависимостей было выявлено их соответствие теоретическим кривым изнашивания. В период приработки ножа эти зависимости сопровождаются уменьшением скорости изнашивания его режущей кромки, в период нормальной эксплуатации величина скорости изнашивания не изменяется, а в период катастрофического изнашивания возрастает, пока нож не разрушится (помечено крестиком на рис. 4). Разрушение ножей наступало вследствие интенсивного выкрашивания их режущей кромки, не достигая 50 % величины относительного затупления. При этом предельная наработка ножей из стали 40 составила 1800 м, из стали У8 – 3300, а из стали ХВГ – 3800 м. Следовательно, использование в качестве материала ножа рабочего механизма стали ХВГ более эффективно, чем стали 40 и У8.

Выводы

1. Усовершенствована и запатентована конструкция рабочего механизма, применяемая в перспективной технологии бестраншейного ремонта трубопроводов с их безударным разрушением гидравлическими силовыми установками и одновременным протаскиванием в образуемую скважину плети новой пластмассовой трубы, а также изготовлен его опытный образец.
2. Разработан, запатентован и изготовлен стенд для экспериментального исследования ресурса дисковых ножей рабочих механизмов в лабораторных условиях.
3. Получены зависимости износа дисковых ножей от их наработки и материала. Применение в качестве материала ножа рабочего механизма стали ХВГ более эффективно, чем стали 40 и У8. Предельная наработка такого ножа соответственно в 2,1 и 1,2 раза выше.

Литература

1. *Шайхадинов А.А.* Совершенствование рабочих органов установок для бестраншейного ремонта трубопроводов с возможностью увеличения их диаметра: дис. … канд. техн. наук. – Красноярск, 2005. – 178 с.
2. *Шайхадинов А.А.* Повышение производительности оборудования для бестраншейной реконструкции трубопроводных коммуникаций // Механизация строительства. – 2013. – № 8. – С. 10–13.
3. *Шайхадинов А.А., Митяев А.Е.* Классификация и выбор способов бестраншейного ремонта трубопроводов // Вестн. Краснояр. гос. техн. ун-та. – 2006. – Вып. 41. – С. 206–212.
4. *Шайхадинов А.А., Авдеев Р.М., Кузнецов А.В.* Рабочее оборудование для бестраншейного ремонта трубопроводов // Строительные и дорожные машины. – 2012. – № 10. – С. 17–21.

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ
И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.311.426

С.К. Шерьязов, А.В. Пятков

КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВИТКОВЫЕ ЗАМЫКАНИЯ В ТРАНСФОРМАТОРАХ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10/0,4 КВ

В статье рассматриваются причины, влияющие на бесперебойную работу силовых трансформаторах, которые обеспечивают жизнедеятельность сельских потребителей.

***Ключевые слова**: электроснабжение, силовые трансформаторы, изоляция обмоток, старение изоляции, межвитковые замыкания.*

S.K. Sheryazov, A.V. Pyatkov

CLASSIFICATION OF FACTORS INFLUENCING THE COILED FAULTS IN TRANSFORMERS WITH 6-10/0, 4 KVVOLTAGE

The factors influencing the uninterruptedoperation of power transformersthat provide the rural consumer vital activity are considered in the article.

Key words: power supply, power transformers, winding isolation, isolation wear-out, inter-winding fault.

Особенностью электроснабжения сельских потребителей является наличие большого числа электроприемников малой мощности. Для их питания используются трансформаторы, установленные в основном на однотрансформаторных подстанциях, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Повреждение их ведет к отключению большого числа потребителей и снижает надежность электроснабжения.

Причины отказов сельских трансформаторов 6-10/0,4 кВ исследованы недостаточно. При этом часто наблюдаются межвитковые замыкания, к которым не чувствительна установленная защита – предохранители ПКТ.

В трансформаторах 6-10/0,4 кВ повреждения продольной изоляции по месту замыкания подразделяются на полные витковые, межслойные и межкатушечные замыкания обмоток. Причем известно, что два последних вида замыкания начинаются именно с межвиткового замыкания [1].

Одним из факторов, влияющих на возникновение межвитковых замыканий, являются заводские дефекты. К ним могут быть отнесены дефекты обмоточного провода, заусеницы на обмотках, слабый поджим витков и др.

Персонал, обслуживающий трансформаторы, не всегда обращает внимание на некоторые особенности работы оборудования. Так, оперативный персонал часто допускает ошибку при устранении аварий (неоднократное включение на устойчивое КЗ) и проведении оперативных переключений.

По причине некачественного выполнения капитального ремонта трансформаторов также возникают межвитковые замыкания. Так, в актах дефектовки трансформаторов, прошедших капитальный ремонт, указываются слабая укладка витков; использование изоляционных материалов, не соответствующих требованиям, и попадание посторонних предметов.

Все указанные факторы – заводские дефекты, слабая организация эксплуатации, некачественный капитальный ремонт – могут быть вызваны низкой организацией службы эксплуатации и производства трансформаторов.

Во время работы трансформаторов на изоляцию обмоток могут воздействовать внешние (грозовые) и внутренние (коммутационные, дуговые и др.) перенапряжения [2]. Коммутационные перенапряжения возникают при отключениях трансформаторов через малый промежуток времени после его включения. Дуговые перенапряжения возникают при однофазном замыкании в сети 6–10 кВ, которые могут существовать относительно долго. Данный процесс имеют много общего с коммутационным перенапряжением [3].

Следующим фактором, влияющим на возникновение межвиткового замыкания, является старение изоляции. Процесс старения продольной изоляции сопровождается изменением ее структуры, физико-химических и механических свойств [3]. Межвитковая изоляция обмоток может подвергаться механическому, электрическому, тепловому и химическому старению.

Механическое старение межвитковой изоляции приводит к возникновению и развитию трещин в твердой изоляции. Динамические нагрузки, воздействующие в радиальном и осевом направлениях, приводят к деформации обмотки и ослаблению поджима витков. Причинами механического старения продольной изоляции также могут быть повышенная вибрация, электродинамические усилия из-за токов пусковых и короткого замыкания.

Электрическое старение изоляции может происходить при рабочем напряжении в продольной изоляции обмоток трансформатора. С увеличением напряжения темпы электрического старения возрастают [4].

Одной из основных причин электрического старения продольной изоляции является появление частичных разрядов. Различают начальные (НЧР) и критические (КЧР) частичные разряды [4].

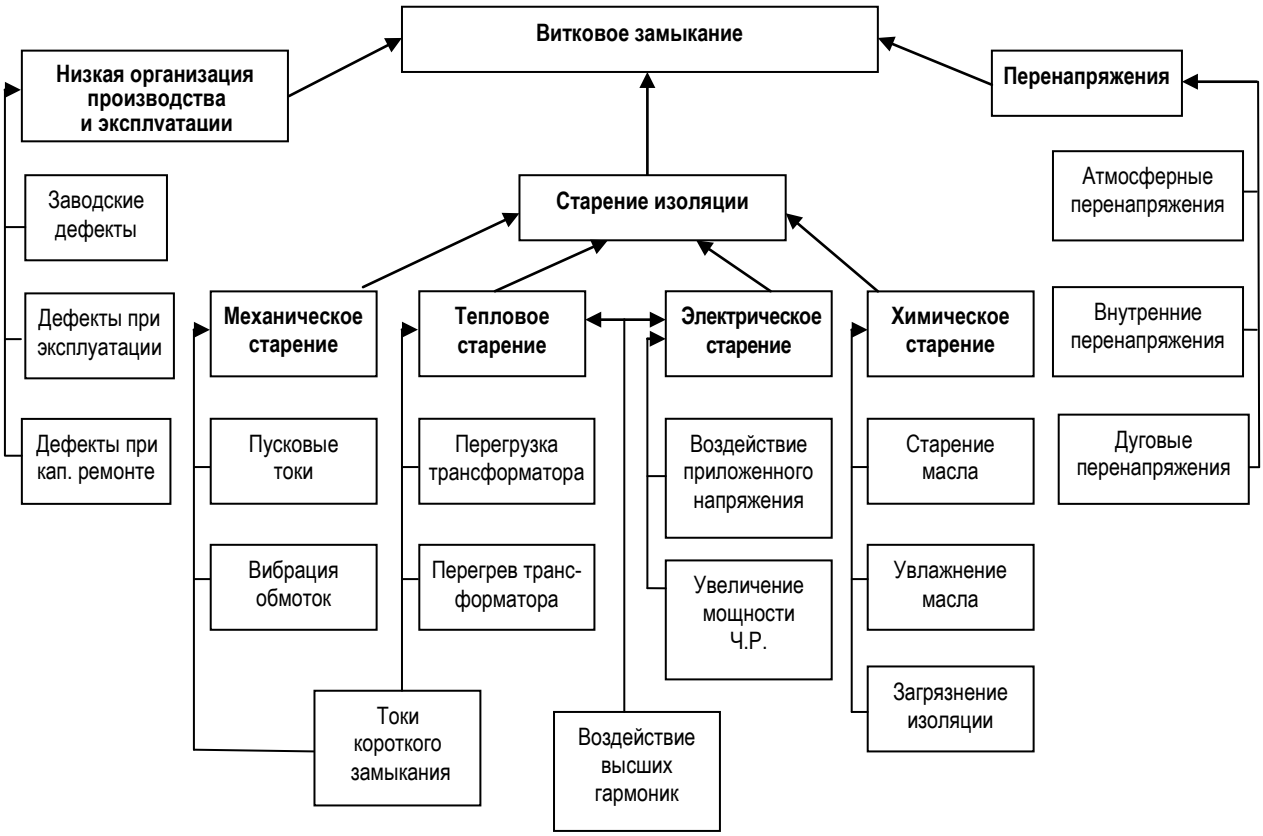
НЧР возникают в ослабленных местах изоляции, например, у микронеровностей. КЧР имеют мощность для относительно быстрого разрушения слоев бумаги. Они возникают при перенапряжениях и могут сохраняться при рабочих напряжениях, тем самым за короткое время разрушают изоляцию.

Тепловое старение межвитковой изоляции связано с электрической нагрузкой, которая приводит к изменению ее структуры и диэлектрических свойств. Изменение и появление сверхдопустимой электрической нагрузки и прохождение по обмоткам токов перегрузки или короткого замыкания может привести к перегреву обмоток и разрушению изоляции [5].

Химическое старение витковой изоляции происходит из-за ее увлажнения. Влага во внутреннюю изоляцию трансформатора в основном проникает из окружающего воздуха. В некоторых случаях в результате термоокислительных процессов возможно увлажнение самой изоляции [4].

В последнее время в сельских электрических сетях значительно увеличилось число потребителей с нелинейной нагрузкой. Влиянию высших гармоник на работу электрооборудования и на состояние изоляции посвящен ряд научных работ [5–7]. Однако проблема возникновения витковых замыканий по причине воздействия высших гармоник тока и напряжения остается без должного внимания. Изучение и выявление причинно-следственной связи между возникновением витковых замыканий в трансформаторах и наличием высших гармоник в питаемой сети является актуальной задачей.

Исходя из проведенного анализа проведена классификация факторов, приводящих к межвитковым замыканиям в трансформаторах 10/0,4 кВ. Классификация факторов приведена на рисунке.



Классификация факторов, влияющих на возникновение межвитковых замыканий в трансформаторах 6-10/0,4 кВ

Выводы

1. Межвитковые замыкания в трансформаторах в большинстве случаев протекают по времени медленно. Нагрузки, воздействующие на витковую изоляцию, создают в ней кумулятивный эффект, постепенно разрушая структуру изоляции, ухудшают ее состояние.

2. Низкая организация производства и эксплуатации трансформаторов на протяжении всего срока службы является одной из существенных причин возникновения межвитковых замыканий.

3. Трансформаторы 6-10/0,4 кВ, работающие в сельских сетях, особо подвержены воздействиям атмосферных перенапряжений, по причине большой протяженности ВЛ и наружной установки ТП, что приводит к частым межвитковым замыканиям.

4. Основным фактором, влияющим на возникновение витковых замыканий, является старение изоляции трансформаторов 10/0,4 кВ. При этом в ходе эксплуатации трансформаторов витковая изоляция подвергается механическим, электрическим, тепловым и химическим воздействиям.

5. В условиях появления нелинейной нагрузки в сельских сетях актуальной задачей является изучение влияния высших гармонических составляющих тока и напряжения на развитие витковых замыканий в трансформаторах 6-10/0,4 кВ.

6. Приведенная классификация факторов, влияющих на межвитковое замыкание, показывает, что причины нарушения изоляции могут быть связаны или могут проявляться обособленно, что затрудняет поиск решения по защите обмоток трансформаторов от межвитковых замыканий.

Литература

1. *Засыпкин А.С.* Релейная защита трансформаторов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 240 с.
2. *Шнайдер Г.Я.* Электрическая изоляция трансформаторов высокого напряжения. – М.: Знак, 2009. – 160 с.
3. *Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И.* Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов. – М.: Академия, 2003. – 176 с.
4. *Базуткин В.В., Ларионов В.П., Пинталь Ю.С.* Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.
5. *Каганович Е.А.* Испытание трансформаторов малой и средней мощности на напряжение до 35 кВ включительно. – М.: Энергия, 1977. – 296 с.
6. *Жежеленко И.В.* Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 331 с.
7. *Сидоренков В.А.* Повышение точности учета электрической энергии в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей с нелинейной нагрузкой: автореф. дис. … канд. техн. наук. – Челябинск, 2013. –23 с.

УДК 621.311.212

В.В. Бакунин, О.С. Пташкина-Гирина

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОУЗЛОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОТАРАННОЙ УСТАНОВКИ

В качестве более полного использования гидравлической энергии низконапорных гидроузлов сельскохозяйственного назначения авторами статьи предложено применять в качестве водоподъемного устройства гидротаран. Приведен расчет его основных параметров.

***Ключевые слова**: напорный гидроузел, гидротаран, гидротаранная установка, ударный клапан, расходно-перепадная характеристика.*

V.V. Bakunin, O.S. Ptashkina-Girina

THE ENERGY EFFICIENCY INCREASE OF THE LOW-HEAD HYDROSCHEMES THROUGH HYDRAULIC RAM PUMP INSTALLATION USE

For the more complete use of hydraulic energy of the agricultural purpose low-head hydroschemesit is offered bythe authors to use the hydraulic ram as the water-lifting device. The calculation of its basic parameters is conducted.

Key words: headhydroscheme, hydraulic ram pump, hydraulic ram pump installation, ram valve, expendable-drop characteristic.

Введение. Территория Челябинской области – водораздел европейской части России и Западной Сибири – это район, где реки в основном начинают свое течение. Поэтому 98 % их них относятся к малым рекам с мощностью менее 2 тыс. кВт. Тем не менее энергия таких водотоков может быть использована на небольших энергетических установках. Особый интерес представляют многочисленные небольшие водохранилища сельскохозяйственного назначения.

По результатам ряда исследований, на территории Челябинской области находятся 412 гидроузлов, абсолютное большинство которых (97 %) низконапорные (с напором менее 10 м).

Анализируя гидрологический материал о режимах работы напорных гидроузлов области, был посчитан их гидроэнергетический потенциал, который определялся по полезному объему, составивший по области 77,5 млн кВт·ч в год [1]. Самой многочисленной является группа малых водохранилищ (93 %) ёмкостью до 10 млн м^3, а мощность таких малых водохранилищ составляет менее 10 кВт (табл. 1).

Таблица 1

Гидроэнергетический потенциал напорных гидроузлов Челябинской области

Потенциальная мощность, кВт	Потенциал водохранилищ		Потенциал естественного стока	
	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ, %	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ, %
3000-1000	3	0,7	3	0,7
1000-100	10	2,4	18	4,4
100-10	27	6,6	52	12,6
<10	372	90,3	339	82,3
Итого	412	100	412	100

Гидроэнергетический потенциал небольших водохранилищ может быть использован на гидротурбинных установках, а также на незаслуженно забытом гидравлическом таране. Это самонастраивающееся автоколебательное устройство, преобразующее кинетическую энергию части воды, поступающую в него, в потенциальную энергию избыточного давления за счёт периодически повторяющегося гидравлического удара.

Затраты сводятся на установку каптажного приёмника, питательной трубы (10–15 м) и собственно самого гидротарана. В эксплуатации гидротаран неприхотлив, технологически правильно изготовленный и

требует иногда менять простейшие тарелки ударного и нагнетательного клапанов, подвергающихся ударной нагрузке. Так, один из первых гидротаранов, используемый в XYIII веке для подачи воды в систему водоснабжения предместья Парижа, проработал беспрерывно 60 лет с незначительной заменой некоторых подвижных частей. В СССР гидротараны различной мощности и конструкции серийно изготовлялись вплоть до 60-х годов XX века.

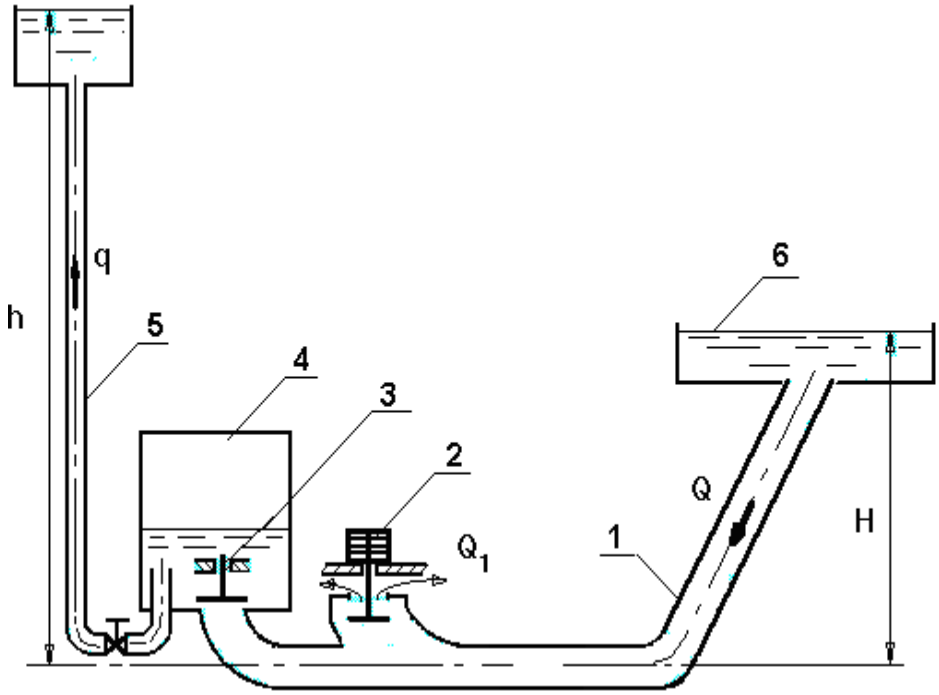


Рис. 1. Принцип устройства гидротарана. 1 – питательная труба; 2 – ударный клапан; 3 – нагнетательный клапан; 4 – воздушный колпак; 5 – нагнетательная труба; 6 – питательный резервуар (плотина)

Цель исследований. Применение гидравлического тарана в проектировании систем водоснабжения, орошения и энергоснабжения.

Задачи исследований. Получение аналитического выражения зависимости потребительского расхода гидротарана от потребного напора и параметров гидротаранной установки; проверка аналитической расходно-перепадной характеристики путём проектирования, изготовления и испытания гидротарана.

Материалы и методы исследований. Первая задача решалась путем углублённого изучения теории гидроудара и работы гидротарана по источникам литературы [2, 3, 4]. За основу моделирования работы гидротарана была взята методика, предложенная В.М. Овсепяном [2]. В свёрнутом виде она изложена в [5]. Трудность в моделировании возникла в теоретическом определении коэффициента местного сопротивления узла ударного клапана $\varsigma_{кл}$. Нами была применена методика на основе принципа суперпозиции местных гидравлических сопротивлений [6].

Вторая задача исследования решалась путём создания рабочих чертежей гидротарана, его изготовления и испытания. Методика эксперимента заключалась в имитации потребительского напора h регулировкой выходной задвижки 1 на различные давления, измеряемые манометром 12 на выходе гидротарана (рис. 2). При этом измерялись расход *q* гидротарана объёмным способом. Опыты проводились при разной регулировке хода *y* и массы *m* ударного клапана. Плотину имитировал бак 8, создающий напор H. Через трубу 4 с регулируемым вентилем 5 подавался расход *Q*, необходимый для поддержания постоянного напора H.

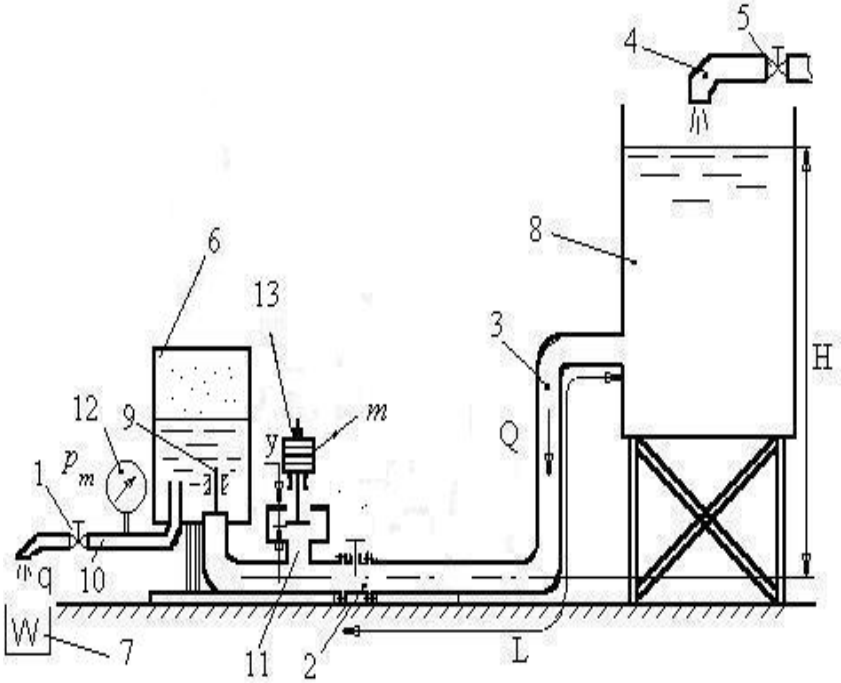


Рис. 2. Опытная установка: 1 – задвижка нагрузки; 2 – задвижка запуска; 3 – питательная труба; 4 – дополнительная труба; 5 – вентиль-регулятор расхода через питательную трубу; 6 – воздушный колпак гидротарана; 7 – мерная ёмкость для измерения расхода гидротарана; 8 – питательный бак; 9 – нагнетательный клапан; 10 – нагнетательная труба; 11 – ударный клапан; 12 – манометр; 13 – нагрузочные шайбы

Результаты исследований их обсуждение. В результате анализа [2] и математических выкладок было получено аналитическое выражение зависимости выходного расхода гидротарана от параметров гидротаранной установки и настроек гидротарана:

$$q=\frac{\sqrt{\frac{H\left(1+\varsigma_{тр}+\varsigma_{кл}\right)}{2g}}\left\{\frac{2gm}{\rho\varsigma_{кл}}-\omega\left[\frac{g}{a_0}\sqrt{1+\frac{\beta K}{E}}\left(h-H+\frac{1+\varsigma_{тр}}{\varsigma_{кл}}\frac{m}{\rho\omega}\right)\right]^2\right\}}{\left[h-H+\frac{m}{\rho\omega}\frac{1+\varsigma_{тр}}{\varsigma_{кл}}\right]\left[2arth\left(\sqrt{\frac{m}{\rho\omega H}\frac{1+\varsigma_{кл}+\varsigma_{тр}}{\varsigma_{кл}}}\right)+6\frac{g}{a_0}\sqrt{1+\frac{\beta K}{E}}\sqrt{\frac{H\left(1+\varsigma_{тр}+\varsigma_{кл}\right)}{2g}}\right]+2\sqrt{\frac{m}{\rho\omega H}\frac{1+\varsigma_{кл}+\varsigma_{тр}}{\varsigma_{кл}}}}, \quad (1)$$

где q – расход (потребный, выходной) гидротарана; H – напор питательного резервуара-плотины (высота падения воды в гидротаран); h – напор на выходе из гидротарана (высота подъёма воды); m – масса ударного клапана с учётом трения; ω – площадь сечения питательной трубы; $\varsigma_{кл}$ – коэффициент местного гидравлического сопротивления узла ударного клапана; $\varsigma_{тр}$ – коэффициент гидравлического сопротивления питательной трубы (от питательного резервуара-плотины до узла ударного клапана); параметры материала трубы и свойства жидкости; E – модуль упругости материала трубы; $\beta=\frac{d}{\delta}$ – отношение диаметра питательной трубы *d* к толщине стенки трубы δ; K – модуль упругости жидкости (воды); ρ – плотность жидкости (воды); a_0 – скорость распространения звуковой волны в жидкости (скорость звука в жидкости); g – ускорение свободного падения.

Проверка формулы (1) в сравнении с методикой В.М. Овсепяна [2] осуществлялась программированием в системе Mathcad. Результаты оказались идентичны.

В результате применения методики, изложенной в [6], была получена теоретическая зависимость коэффициента местного сопротивления узла ударного клапана $\varsigma_{кл}$ от регулировки хода ударного клапана *y* для данного типа конструкции: $\varsigma_{кл}=\varsigma_0+\varsigma(y)$. Для данной конструкции ударного клапана полученная за-

висимость теоретического значения коэффициента местного сопротивления ударного клапана от регулировки хода представлена на рис. 3. Диаметр выходного отверстия клапана равен 100 мм.

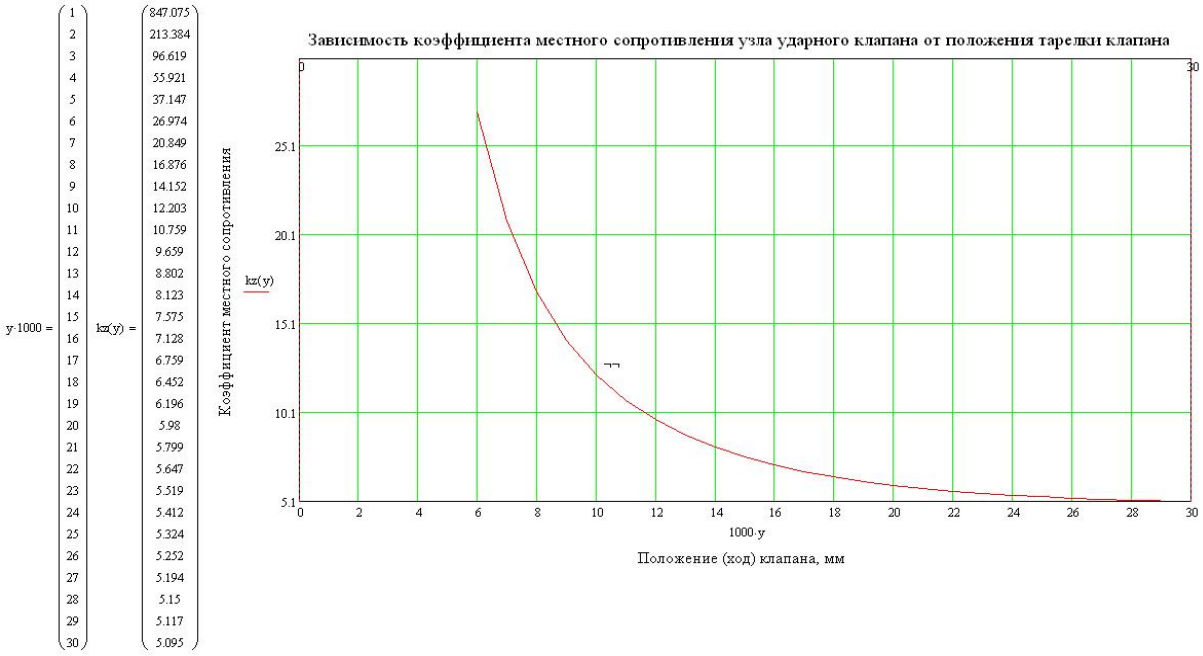


Рис. 3. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления ударного клапана от регулировки хода ударного клапана

Для решения второй задачи исследования при проектировании и изготовлении за основу была взята схема конструкции гидротарана Трембовельского ТГ-1 с питательной трубой 100 мм (типоразмер арана) (рис. 4).

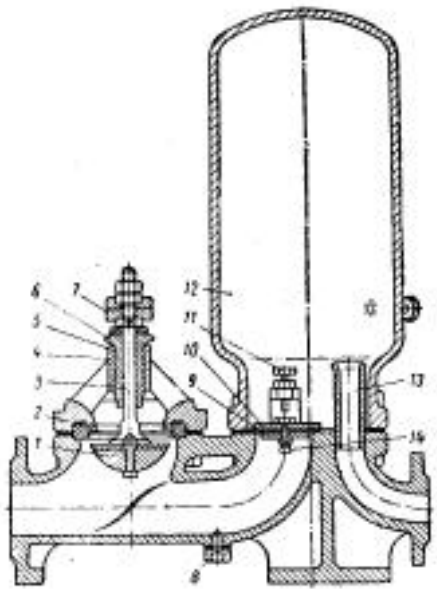


Рис. 4. Гидротаран ТГ-1

Оригинальная технология изготовления основывалась на токарных и сварочных работах. Было создано 2 листа сборочного чертежа гидротарана, полный набор чертежей деталировки и спецификация. Изготовленный гидротаран представлен на рис. 5.

Рис. 5. Вид работы изготовленного гидротарана

По вышеизложенной методике проведения опыта были получены следующие результаты (табл. 2) для напора H=2,7 м и длины питательной трубы L=8,2 м.

Таблица 2

Опытные данные

Показатель	Количество нагрузочных шайб										
	6								3		
Ход ударного клапана, y, мм	15		22			26			26		
Давление на выходе, p_m, кгс/см^2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Производительность (расход) гидротарана, q, л/мин	50	12	60	25	9	67	27	12	60	20	4,5

Используя формулу (1), диаграмму определения коэффициента сопротивления узла ударного клапана на рис. 3, рассчитав коэффициент сопротивления питательной трубы и опытные данные табл. 2, были построены сравнительные расходно-перепадные характеристики теоретической зависимости и опытной. На рис. 6 представлены характеристики при регулировке хода ударного клапана на 26 мм и при 6 нагрузочных шайбах.

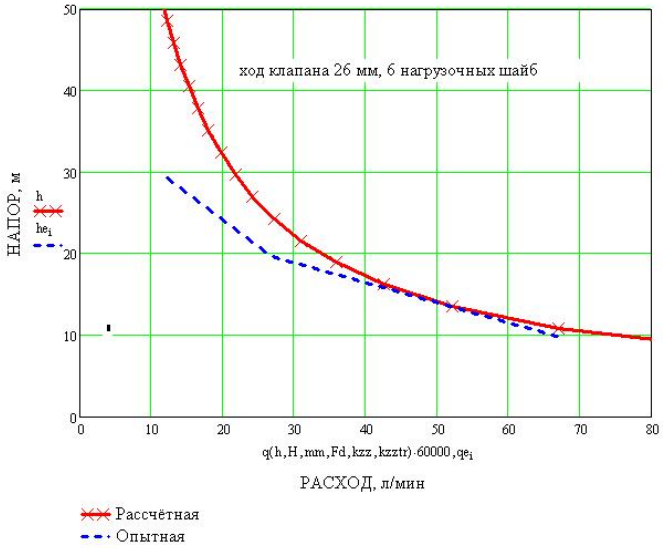


Рис. 6. Расходно-перепадная характеристика гидротарана

Заключение. Расчёты по зависимости (1) и методики [2] совпадают. Значит вывод (1) правильный. Сравнительные графики на рис. 6 показывают, что при малых напорах теоретический расчёт вполне применим даже при малых длинах питательной трубы (8,2 м). Длина трубы играет существенную роль. При коротких трубах происходит непрямой гидравлический удар (время прохождения ударной волны от тарана к баку и обратно меньше времени закрытия ударного клапана), что особенно отражается при больших выходных напорах. Напор существенно снижается. Этим и объясняется расхождение теоретической и опытной кривых при больших напорах в проведенном эксперименте. В литературе [2] и других источниках приводятся рекомендации, из которых следует, что длина питательной трубы для подобных таранов должна составлять 10–15 м для обеспечения прямого гидроудара. Поэтому необходимо провести уточняющие эксперименты с большей длиной трубы.

Используя методику определения коэффициента гидравлического сопротивления ударного клапана [6] и зависимость (1), появилась полная возможность проектировать гидротаран под местные условия напора плотины с необходимым расходом потребителю с учётом регулировки работы тарана по массе и ходу ударного клапана.

Выражение (1) позволяет оптимизировать, во-первых, выбор типоразмера тарана по всем параметрам, во-вторых, регулировку тарана по ходу и массе ударного клапана на максимальный выходной расход. Это дает возможность проектировать гидротаран в системах водоснабжения и орошения. Его применение экономит на установке насосной станции, текущих затратах на электроэнергию.

Литература

1. *Саплин Л.А., Пташкина-Гирина О.С.* Гидроэнергетический потенциал стока рек Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 12. – С. 67–69.
2. *Овсепян В.М.* Гидравлический таран и таранные установки. – М.: Машиностроение, 1968. – 124 с.
3. *Лаврентьев А.И., Трембовельский Д.И.* Таранное водоснабжение колхозов и совхозов. – М., 1938.
4. *РостовцевЪ В.Н.* Утилизація малых паденій воды для целей осушенія и орошенія земель. – ПетроградЪ, 1916.
5. *Бакунин В.В.* Расчёт основных эксплуатационных характеристик гидротарана // Вестн. ЧГАУ. – 1996. – Т. 16. – С. 97–103.
6. *Бакунин В.В.* Расчёт узла ударного клапана гидротарана // Вестн. ЧГАУ. – 1996. – С. 103–110.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 664.0

А.А. Костылев

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ ЧЕРЕМУХИ

В статье представлены сведения о черемухе обыкновенной и её плодах. Приведены экспериментальные данные по переработке черемухи в порошок с целью определения наиболее подходящей конструкции для получения монодисперсной фракции.

***Ключевые слова**: черемуха обыкновенная, применение плодов, помол, мельница, фракция.*

A.A. Kostylev

THE MONODISPERSE POWDER RECEIVING IN THEBIRD CHERRYTREE FRUITPROCESSING

The information on the bird cherry tree and its fruits is presented in the article. The experimental data on the processing of bird cherry into the powder in order to determine the most suitable construction for monodisperse fraction receiving is given.

Key words: bird cherry tree, fruitapplication, grinding, mill, fraction.

Введение. Плоды черёмухи обыкновенной (Padusracemosa) давно известны как ценное пищевое и лекарственное средство. Наличие огромной сырьевой базы на территории Российской Федерации ставит черёмуху в ряд самых перспективных объектов для изучения. Несмотря на это, сырьё черёмухи практически не изучалось с конца 50-х годов прошлого столетия, хотя постоянно повышающиеся требования к качеству растительного сырья показывают необходимость количественной оценки содержания основных действующих веществ, а также качественной переработки.

Общие сведения о черемухе обыкновенной, химическом составе и переработке ее плодов. Черемуха обыкновенная(Padusracemosa) – растение семейства розоцветных, дерево или кустарник высотой 2–10 м. Padusracemosa – европейско-азиатский вид, распространена по всей европейской части Российской Федерации (до северной границы лесотундры), в Сибири, Средней Азии, Казахстане, на Кавказе (чаще всего в субальпийском поясе). Обычно произрастает по берегам рек, озер, ручьев и других водоемов, на сырых лесных полянах и опушках, в светлых хвойных лесах и дубняках, но не заходит, однако, вглубь массива, так как не любит затенения. Выращивается в садах и парках. Хороший медонос [1].

Цветет черемуха в мае-июне, плодоносит в августе. Плод – шаровидная чёрная костянка диаметром 8–10 мм, сладкая, сильно вяжущая. Косточка округло-яйцевидная. Высушенные плоды черемухи должны быть черно-матового цвета, иногда с красноватым оттенком плодов и плодоножек. По форме они округло-удлиненные или грушевидные, часто деформированные, на верхушке заостренные, морщинистые. Складки морщин при хранении часто покрываются белым налетом выкристаллизовавшегося сахара. Запаха плоды не имеют, вкус терпкий, кисловатый.

Наибольшие запасы черемухи сосредоточены в Сибири. Массовые заготовки плодов возможны в Горном Алтае, Туве, Красноярском крае, Новосибирской и Томской областях [2].

Черемуха обыкновенная содержит в своих плодах большое количество витаминов и микроэлементов, что делает ее интересным продуктом для переработки и использовании в различных отраслях пищевого производства.

Все части растения содержат глюкозид амигдалин, а в плодах и коре много дубильных веществ. В цветках и листьях содержится горькоминдальное масло, аммиак, изоамиламин, триметиламин, синильная кислота – этот состав обуславливает характерный аромат листьев и цветков черемухи. В мякоти плодов черемухи содержатся сахара (фруктозы – 4–6 %, глюкозы – 5–6, сахарозы – 0,1–0,6 %), пектиновые вещества (до 1,1 %), органические кислоты (лимонная, яблочная, кофейная и др.), аминокислоты, аскорбиновая кислота (витамин С), Р-активные вещества (рутин, катехины, антоцианы до 8 %, лейкоантоцианы, флавонолы,

дубильные вещества до 15 %), токоферолы (витамин Е), каротины (провитамин А), гликозиды, жирные и эфирные масла (горькое миндальное масло).

Богаты плоды черемухи минеральными веществами, содержание зольных элементов достигает 2,81 %. К ним относятся макроэлементы: К – 13,40 мг/г, Ca – 2,20, Mn – 1,20, Fe– 0,04 мг/г; микроэлементы: Mg – 22,00 мкг/г, Cu – 25,00, Zn – 15,60, Co – 7,00, Cr – 0,28, Al – 27,40, Se – 0,05, Ni – 3,08, Sr – 0,80, Pb – 1,80, B – 33,00, I – 0,42 мкг/г.

В семенах (косточках) содержатся гликозиды: амигдалин (в коре до 2 %, в семенах до 1,8 %), прулаурразин, пруназин. Содержание амигдалина в семенах составляет 1,8 % [3].

Благодаря большому содержанию дубильных веществ, органических кислот, витаминов и минеральных веществ, черемуха находит широкое применение как в народной, так и официальной медицине, а также в кулинарии.

В научной медицине применяют только плоды. Отвар плодов оказывает выраженное вяжущее и противовоспалительное действие. Антоцианы с Р-витаминной активностью оказывают капилляроукрепляющее действие. Препараты черемухи обладают противорвотным действием, губительно действуют на простейших.

Зрелые плоды в кистях срезают с помощью секатора или срывают, стараясь не наносить повреждения ветвям. Сушат в печах, духовках или сушилках при температуре не выше 60^{0}С. Можно также сушить на воздухе, в затемненном месте, обеспечив хороший воздухообмен. Высушенные кисти перетирают и для отделения плодоножек и веточек просеивают через решето.

Требования к качеству высушенных плодов определяет ГОСТ 3318-74 «Плоды черемухи обыкновенной» [4]. Допускается содержание влаги не более 14 %; подгоревших или поврежденных насекомыми плодов не более 3 %; недозрелых плодов (красновато-бурых, бурых) с неотделенными плодоножками не более 4 %; других частей растения черемухи (плодоножек, веточек) не более 2 %; органических примесей 1 %, минеральных – 0,5 %. Наличие плесени и гнили не допускается.

Сырье упаковывают в тканевые мешки массой нетто не более 50 кг, которые хранят в сухих, хорошо проветриваемых складах в штабелях высотой не более 2,5 м. Высушенные плоды для нужд пищевой промышленности подвергаются помолу чаще всего на центробежной мельнице.

Цель исследований. Определить наиболее подходящую конструкцию мельницы для получения монодисперсного порошка заданной фракции из высушенных до 10–12 %-й влажности плодов черемухи.

Методика и результаты исследований. В качестве объекта исследований были взяты плоды черемухи обыкновенной, произраставшей в Канском районе Красноярского края. Плоды высушены конвекционным способом. Качество высушенных плодов соответствовало требованиям ГОСТ 3318-74.

Первый помол плодов черемухи производился на центробежной мельнице «МЦ-600» (рис. 1) с размером ячеек классификатора 0,5 мм.

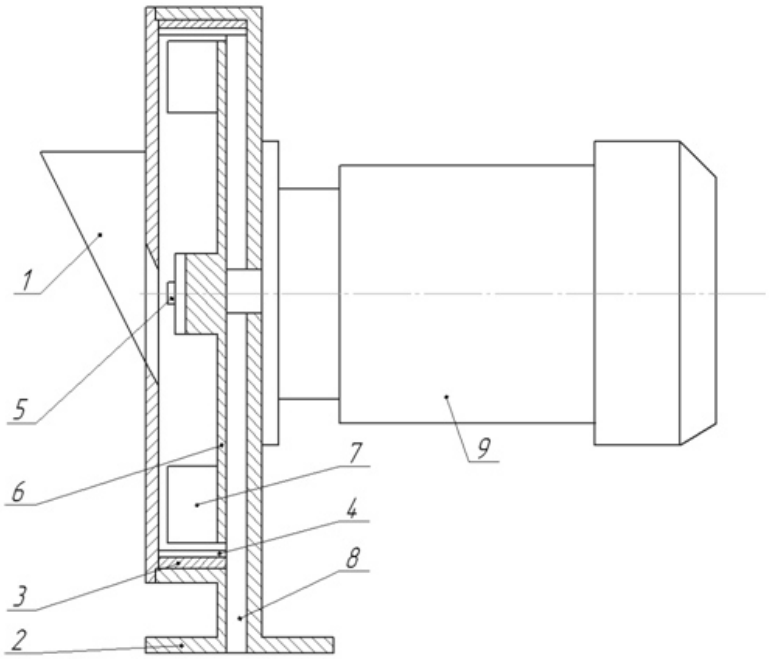


Рис. 1. Центробежная мельница «МЦ-600»

Мельница «МЦ-600» содержит загрузочный патрубок (1), цилиндрический корпус (2), внутри которого установлена сменная обечайка (3), на внутренней поверхности которого установлены отбойные плиты (4). Внутри обечайки (3) на валу (5) закреплен ротор. Ротор представляет собой диск (6) с установленными на нем легкозаменяемыми рабочими элементами (7). На цилиндрическом корпусе (2) имеется выгрузочный патрубок (8). Привод мельницы осуществляется от электрического двигателя (9) [6].

Пример фракционного состава продукта, полученного при измельчении плодов черемухи в мельнице «МЦ-600», приведен в табл. 1.

Таблица 1

Фракционирование черемухи молотой, полученной с использованием центробежной мельницы «МЦ-600»

Номер сита	Фракция, мм	Вес, г
0,5	-0,8+0,5	127
0,315	-0,5+0,315	240
0,080	-0,315+0,080	33

Второй помол производился на экспериментальной установке – роторно-вихревой мельнице тонкого помола (РВМТП) [5], классификатор был настроен на размер фракции в 0,3 мм.

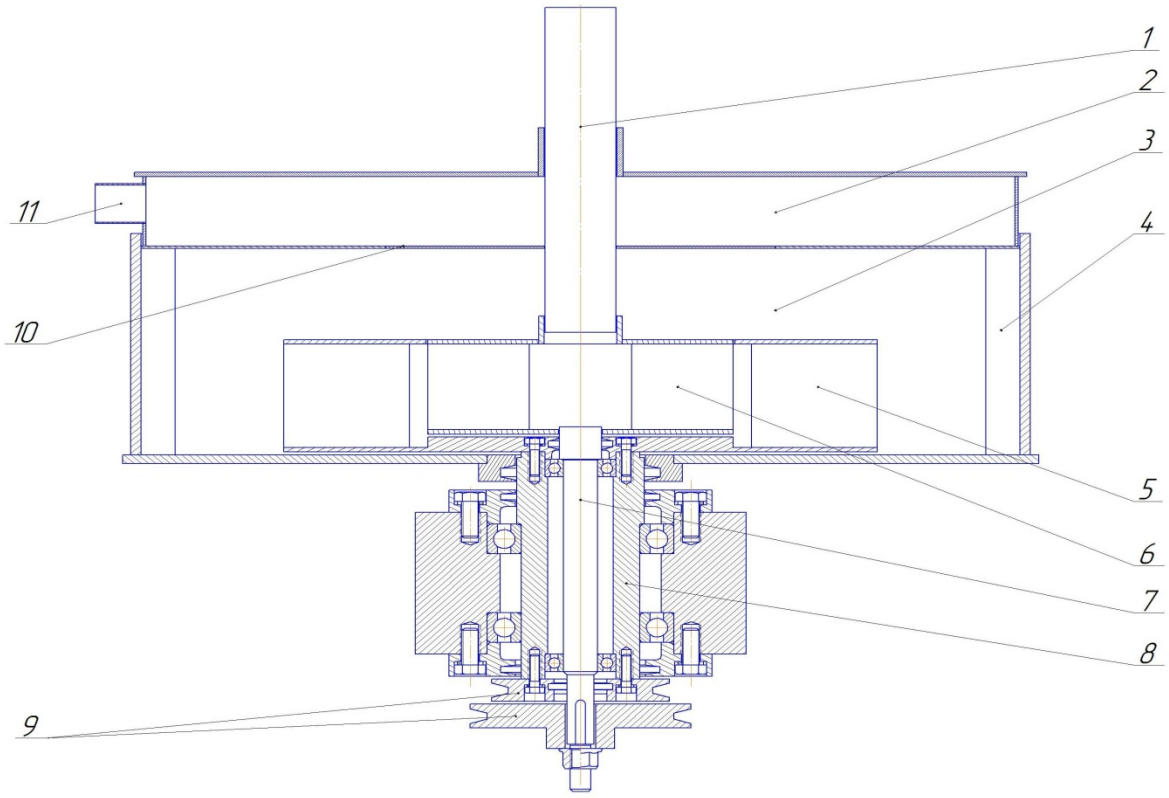


Рис. 2. Роторно-вихревая мельница тонкого помола

Мельница «РВМТП» содержит трубу ввода (1), разгонную камеру (2), помольную камеру (3), износостойкие вставки (футеровка) (4), наружный ротор (ротор №2) (5), внутренний ротор (ротор №1) (6), внутренний вал (7), наружный вал (8), шкивы (9), классификатор (10), трубу вывода (11)

Пример фракционного состава продукта, полученного при измельчении плодов черемухи в мельнице «РВМТП», приведен в табл. 2

Таблица 2

Фракционирование черемухи молотой, полученной с использованием роторно-вихревой мельницы тонкого помола (РВМТП)

Номер сита	Фракция, мм	Вес, г
0,5	-0,8+0,5	5
0,315	-0,5+0,315	350
0,080	-0,315+0,080	45

После экспериментального помола было проведено деление на фракции полученного продукта. Просеяно 800 г молотой, высушенной до 10–12 % влажности, черемухи. Результаты представлены на рис. 3.

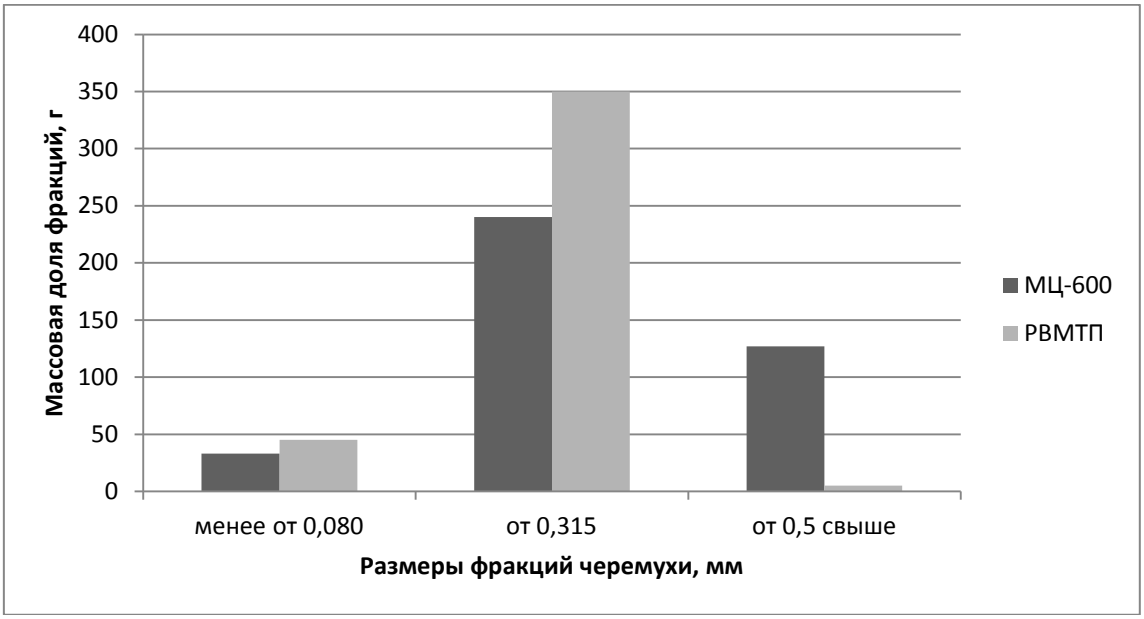


Рис. 3. Фракционный состав измельченной черемухи

Фракция -0,8+0,5 мм самая распространенная из встречающихся на рынках, прилавках магазинов. Фракцию такого размера используют в основном для домашней выпечки (как правило, промышленные производства используют более мелкую фракцию). В этой фракции косточка отчетливо ощущается и хорошо видна даже невооруженным взглядом.

Фракция -0,5+0,315 мм используется пищевыми предприятиями при изготовлении различных кондитерских изделий. В этой фракции косточка едва различима, а при набухании (к примеру, в готовом кондитерском изделии) и вовсе не различима.

Фракция -0,315+0,080 мм используется для изготовления различных пищевых добавок, красителей, ароматизаторов в пищевой и других областях промышленности. Косточка не различима вовсе.

Выводы

1. На центробежной мельнице серии «МЦ-600» не удается достичь монодисперсной фракции из-за особенности конструкции, а также недостатком таких мельниц является высокий нагрев измельчаемого материала и рабочих органов мельницы, что приводит к плавлению содержащегося в черемухе сахара и, как следствие, залипанию классификатора мельницы, делающим дальнейший помол невозможным.

2. На роторно-вихревой мельнице тонкого помола (РВМТП) удалось получить конечный продукт заданной фракции в большем объеме. Залипание классификатора и перегрева продукта не произошло.

3. Полученная фракция на «роторно-вихревой мельнице тонкого помола» по большей части является монодисперсной.

Литература

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / *А.И. Шретер, И.Л. Крылова, Н.А. Борисова.* – Л.: География, 1983.
2. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: атлас. – 2-е изд., испр. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 222 с.
3. *Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П.* Фармакогнозия. – 4-е из. перераб. и доп. – М., 2002.
4. ГОСТ 3318-74. Плоды черемухи обыкновенной. – М.: Гос. стандарт, 1975.
5. Заявка 2012147619, Российская Федерация. Роторно-вихревая мельница тонкого помола/ *Костылев А.А., Невзоров В.Н., Ступко Т.В.;* заявитель ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет». – № 2012147619; заявл. 08.11.2012.
6. www.npp-stc.ru.

УДК 637.1

А.И. Павлова

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗАМОРОЖЕННОГО ЛЕТНЕГО И ЗИМНЕГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ

В статье обсуждаются результаты исследованийо влиянии процесса хранения на качество замороженного молока кобыл, при котором наблюдается незначительное повышение кислотности, увеличение содержания сухого вещества, сахара, снижение содержания витамина С. Тем не менее, по мнению автора, производство продуктов из замороженного молока целесообразно, так как в процессе хранения содержание белка, фосфора, кальция, витамина С остается на высоком уровне.

***Ключевые слова**: кобылье молоко, замораживание, биохимический состав, консервирование холодом.*

A.I. Pavlova

THE CHANGE DYNAMICS OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FROZEN SUMMER AND WINTER MARE'SMILK AT ITS STORAGE

The article discusses the research results on the storage process influence on the quality of the mare'sfrozen milk, in which the slight increase in the acidity, increaseof the dry matter and sugar content, reductionof the vitamin C content are observed. However, according to the author, production of goods from the frozen milk is reasonablebecause during the storage process the content of protein, phosphorus, calcium, vitamin C remains on the high level.

Key words: mare's milk, freezing, biochemical composition, preserving by cold.

Введение. Замораживание кобыльего молока в условиях Якутии является наиболее приемлемым способом консервирования, что позволяет производить из него другие продукты в любое время года. Данная технология внедрена в производство по лицензионным договорам в ряде сельскохозяйственных предприятий Республики Саха (Якутия).

Цель исследований. Определение изменения биохимического состава замороженного кобыльего молока в процессе его хранения.

Задачи исследований. Исследование влияния сроков хранения на качество молока; изучение изменений содержания витамина «С» (аскорбиновой кислоты) в кобыльем молоке при замораживании, поскольку он играет важную роль в иммунной системе человека, а также в профилактике и лечении различных болезней, в том числе туберкулеза.

Методика и результаты исследований. В методику исследований входило изучение биохимического состава свежего и замороженного кобыльего молока; технология замораживания кобыльего молока. Биохимический состав молока был определен на инфракрасном анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИ сельского хозяйства. Плотность, кислотность, белок, жир определялись по методикам Всесоюзного института животноводства, а также на приборе «Клевер»

экспресс-методом согласно государственным стандартам: отбор проб и подготовка их к испытанию по ГОСТ 3622-88, кислотность – ГОСТ 3624-92, жир – ГОСТ 5867-90, белок – ОСТ 23327-98.

В таблицах 1–2 представлены данные по изменению биохимических показателей кобыльего молока летнего и зимнего доения и их изменения по срокам хранения после замораживания. Из вышеизложенного следует, что изменение состава молока происходит не в процессе замораживания, а в течение его хранения, т.е. зависит от условий и сроков его хранения в замороженном виде.

Наблюдение за динамикой изменений биохимического состава замороженного летнего кобыльего молока проводилось в течение шести месяцев.

Как видно из данных табл. 1, в процессе хранения наблюдается небольшое снижение показателя белка, в т.ч. казеина, а содержание сахара увеличивается. Значительные изменения произошли в содержании витамина С. Так, его содержание при хранении замороженного кобыльего молока через 1 месяц снизилось на 32,3 %, через 3 месяца – на 41,5, через 6 месяцев – на 60 %.

Таблица 1

Изменение биохимического состава замороженного кобыльего молока летнего доения при хранении

Показатель	Молоко свежее	Срок хранения			
		1 неделя	1 месяц	3 месяца	6 месяцев
Плотность, г/см^3	1,0335±0,003	1,0340±0,0003	1,0340±0,005	1,0335±0,002	1,0335±0,001
Кислотность, °Т	6,57±0,01	6,70±0,01	6,85±0,01*	6,78±0,04*	7,00±0,2*
Сухое вещество, %	10,50±0,02	10,50±0,05	10,72±0,05	10,75±0,3	11,05±0,4
Белок, %	2,27±0,02	2,26±0,02	2,26±0,02	2,23±0,07	2,23±0,06
Казеин, %	1,386±0,09	1,376±0,02	1,291±0,01*	1,291±0,02*	1,183±0,05*
Жир, %	0,93±0,03	0,93±0,02	0,93±0,02	0,93±0,03	0,93±0,1
Сахар, мг/100 мл	8,46±0,04	8,90±0,05*	9,33±0,01*	9,42±0,04*	9,96±0,05*
Зола, %	0,429±0,01	0,429±0,008	0,431±0,008	0,412±0,01*	0,410±0,04*
Фосфор, %	0,061±0,002	0,061±0,003	0,060±0,003	0,057±0,008	0,056±0,005
Кальций, %	0,138±0,0008	0,130±0,003	0,128±0,003	0,126±0,004	0,129±0,003
Витамин «С», мг/л	100,0±0,02	93,5±0,7	67,68±1,9	58,42±1,09*	40,9±4,06*

* *P<0,05.*

Данные табл. 2 показывают, что в процессе хранения зимнего замороженного молока также наблюдается небольшое снижение белков, в т.ч. казеина, кальция, а содержание сахаров увеличивается, наблюдается повышение кислотности. Содержание витамина С при хранении в замороженном кобыльем молоке через 1 месяц снизилось на 21 %, через 2 месяца – на 35 %.

Таблица 2

Изменение биохимического состава замороженного кобыльего молока зимнего доения при хранении

Показатель	Молоко свежее	Срок хранения		
		1 неделя	1 месяц	2 месяца
Плотность, г/см^3	1,0344±0,0002	1,0340±0,0002	1,0345±0,01	1,0345±0,04
Кислотность, °Т	6,61±0,2	6,75±0,04*	6,91±0,04*	7,01±0,024**
Сухое вещество, %	10,25±0,09	10,66±0,01*	10,64±0,01	11,06±0,004*
Белок, %	1,96±0,01	1,96±0,02	1,96±0,023	1,94±0,032
Казеин, %	0,896±0,003	0,88±0,005	0,88±0,04	0,88±0,02
Жир, %	0,73±0,005	0,73±0,005	0,73±0,009	0,73±0,004
Сахар, мг/100 мл	9,05±0,07	9,95±0,2	10,25±0,3	10,25±0,107*
Зола, %	0,287±0,003	0,278±0,002	0,272±0,001	0,270±0,6
Фосфор, %	0,04±0,001	0,04±0,02	0,037±0,02	0,04±0,02
Кальций, %	0,090±0,0004	0,086±0,0008*	0,088±0,009	0,086±0,007
Витамин «С», мг/л	63,1±1,6	58,68±0,069	49,95±0,09*	41,14±2,004*

* *P<0,05.*

Как показали исследования, потери витамина С в зимнем молоке при хранении в течение 2 месяцев аналогичны показателям летнего молока, поэтому дальнейшие исследования не проводились.

Результаты исследований по влиянию замораживания на сохранение питательных веществ в кобыльем молоке показали, что сам процесс замораживания не влияет на биохимический состав молока, основные изменения происходят во время хранения. Учитывая это, нами рекомендовано хранить замороженное молоко до 6 месяцев, так как кумыс, производимый из такого замороженного кобыльего молока, по качеству превосходит качество кумыса, произведенного из свежего и замороженного зимнего молока [1].

Заключение. Обобщая вышеизложенное, можно говорить о том, что производство кумыса из летнего замороженного молока более целесообразно, так как оно богаче белками, фосфором кальцием, хотя содержание витамина С снижается, но остается на высоком уровне, чем в зимнем молоке. Поведенные исследования позволили нам разработать технические условия и инструкции на замороженное кобылье молоко, а также научно-техническую документацию на кумыс из замороженного кобыльего молока. В 2004 г. был зарегистрирован патент №2272415 «Способ консервирования кобыльего молока холодом, в 2014 г. патент №2503241 «Способ изготовления кумыса «Байанай» [2, 3].

Литература

1. *Павлова А.И.* Молочная продуктивность кобыл якутской породы и технология производства замороженного кобыльего молока: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Якутск: ГНУ ЯНИИСХ Россельхозакадемии, 2004. – 16 с.
2. Пат. №2272415. Способ консервирования кобыльего молока холодом: зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 марта 2006 г.
3. Пат. №2503241. Способ приготовления кумыса «Байана»: зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 янв. 2014 г.

УДК 664(510)

Лю Янься

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕДРОВЫХ ОРЕХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КИТАЯ

В статье рассматривается использование кедровых орех в пищевой промышленности Китая, анализируется ареал его распространения. Научно обосновывается необходимость применения технологии сепарации белков кедровых орех с помощью ультразвука.

***Ключевые слова**: кедровый орех, сосна, масло кедрового ореха, пищевая промышленность.*

Liu Yansya

THE USE OF CEDAR NUTS IN THE CHINA FOOD INDUSTRY

The use of cedar nuts in the China food industry is considered in the article, its distribution area is analyzed. The necessity for the use of the separation technology for cedar nut proteins with the ultrasound help is scientifically substantiated.

Key words: cedar nut, pine, cedar wood oil, food industry.

Введение. Кедровый орех – обобщённое название употребляемых в пищу семян нескольких видов растений из рода Сосна, так называемых кедровых сосен, которые дают съедобные семена. В Китае ядра кедровых орех употребляют более 3 тысяч лет. Ядра кедрового ореха используются в пищу и служат сырьём для получения кедрового (орехового) масла. Шрот (жмых), который остаётся после выжимания кедрового масла из ядра, перемалывается и используется в качестве вкусовой добавки и обогатителя микроэлемента-

ми и витаминами при приготовлении кондитерских изделий и кулинарных блюд, поэтому много лет назад китайские учёные начали изучать состав и функции ядер кедровых орех.

Актуальность исследований. Необходимость применения технологии сепарации орехов с помощью ультразвука.

Цель исследований. Проведение комплексной оценки перспективных направлений использования кедровых орехов и продуктов их переработки в Китае.

Задачи исследований. Проанализировать ареал распространения кедровой сосны и её разновидностей в Китае; изучить химический состав ядер кедровых орехов для обоснования их полезности в пищевых целях; дать общее представление о существующих и перспективных направлениях использования ядер кедровых орехов.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследований был выбран кедровый орех. С помощью анализа литературных источников выделены перспективные направления использования ядер кедровых орехов.

Результаты исследований и их обсуждение. Из всего разнообразия хвойных лесов Китая самым ценным сокровищем являются кедрово-широколиственные леса. Они имеют большое народнохозяйственное значение, хотя чистых насаждений на значительных площадях не образуют. Среди кедрово-широколиственных лесов встречаются лишь отдельные куртины или небольшие участки с чистым кедровым древостоем. Кедрово-широколиственные леса произрастают в самых разнообразных условиях рельефа и почвогрунтов: в долинах рек, в поймах и надпойменных террасах, на различных по крутизне и направлению склонах, на горных хребтах, редко поднимаясь выше 500–600 м над уровнем моря. Лишь на болотах и переувлажненных почвах с недостаточным дренажем кедр совершенно выпадает из состава смешанного леса.

Из всего многообразия типов кедрово-широколиственных лесов наилучшей продуктивностью отличаются те, которые растут на пологих склонах гор с рыхлыми и достаточно глубокими свежими суглинистыми почвами, богатыми гумусом и хорошо дренированными. Именно такие кедровники представляют наибольшую хозяйственную ценность. Ареал распространения кедровой сосны приходится на горы Северо-Восточного Китая Ляонин, Хэбэй, Цзилинь, Шаньдун и других провинций.

Кедровые орехи насыщены витаминами таких групп, как А, В, Е, С, К. В них также много фосфора, меди, магния, железа, марганца. Как и все орехи, кедровые орехи богаты жирами, доля которых составляет половину от содержания всех веществ в ядре кедрового ореха, а также белком. В питании человека суточную норму белка могут восполнить всего 30 г кедрового ореха. Исследованиями Ли Чжэминь [1] выявлено подробное содержание компонентов ореха, которое представлено в таблице.

Компонентный состав ядер кедрового ореха

Химический состав	Ед. изм. г/100г	Витамины	Ед. изм. мг/100г	Микроэлементы	Ед. изм. мг/100г
Белки	13,4	Каротин	0,01	Калий	502
Жиры	70,6	Витамин B_1	0,00019	Натрий	10,1
Углеводы	2,2	Витамин B_2	0,25	Кальций	78
Клетчатка	10,0	Пантотеновая	4,0	Магний	116
Белки	13,4	Витамин Е	32,79	Железо	4,3
				Марганец	6,01
				Цинк	4,16
				Медь	0,95
				Фосфор	569
				Селен	0,00074

Питательные и целебные свойства кедровых орехов во многом объясняются качественным составом жиров, белков и других веществ, содержащихся в них. Жир кедровых орех отличается от других жиров высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, особенно линолевой.

Из азотистых веществ преобладают белки, которые в свою очередь характеризуются повышенным содержанием аминокислот, среди которых преобладает аргинин. Эта аминокислота чрезвычайно важна для развития растущего организма, поэтому в рационе детей, подростков, беременных женщин кедровые орехи

незаменимы. Белки кедрового ореха легкоусвояемы. Ядро кедрового ореха – кладезь полезных веществ, а содержащиеся в нем витамины способствуют росту и обновлению человеческого организма.

Кедровые орехи являются концентратом витаминов Е и Р, которых катастрофически не хватает в рационе жителей современного города. Установлено, что употребление ядер кедрового ореха или кедрового масла в пищу способствует похудению и нормализации обмена веществ. Всего 3 кедровых орешка в день восполняют суточную потребность организма в витамине Е. Витамины группы Е, или токоферолы, незаменимы для обеспечения полноценной наследственности.

В случае недостатка в организме витамина Е нарушается жировой баланс. Витамин Е отвечает за образование молока у кормящих матерей, а при его недостатке прекращается лактация. Предрасположенность тех или иных людей к атеросклерозу объясняется также Е-витаминной недостаточностью. Витамин Е (токофенол) влияет на функции половых и других эндокринных желез, стимулирует деятельность мышц, участвует в обмене белков и углеводов, способствует усвоению жиров, витаминов А и О, а также предохраняет мембраны клеток от повреждения.

В кедровых орехах содержится комплекс витаминов группы В. Они нормализуют деятельность нервной системы, благотворно влияют на рост и развитие организма человека, улучшают состав крови.

Витамин В1 (тиамин) регулирует окисление продуктов обмена углеводородов, участвует в обмене аминокислот, образовании жирных кислот, влияет на функции сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, центральной и периферической нервной систем.

Витамин В2 (рибофлавин) помогает организму в трансформировании белков, жиров и углеводов в энергию и необходим для формирования и поддержания тканей организма; он улучшает остроту зрения, положительно влияет на состояние нервной системы, кожи и слизистых оболочек, функционирование печени, кроветворение.

Витамин В3 (ниацин) важен для синтеза жиров, белкового обмена и преобразования пищи в энергию; ниацин воздействует регулирующим образом на высшую нервную деятельность, сердечно-сосудистую систему, функции органов пищеварения, обмен холестерина и кроветворение [2].

Именно по этим причинам китайские ученые стали уделять большое внимание исследованию состава ореха и значению его влияния на организм человека. С этой целью были исследованы компоненты ядра кедровых орехов с помощью газовой хроматографии и масс-спектрометрии хроматографии, спектрофотометрии атомной абсорбции в пламени, позволившие получить получить 26 углеводородов, 17 липидов, 16 альдегидов, 12 кетонов, 31 алкоголя, 11 щёлочей, 2 кислоты и металлические элементы Ca, K, Fe, Mg, Cu, Se, Mn, Zn [2].

Некоторыми учёными была исследована технология сепарации состава ядер кедровых орехов. Например, в Институте биологической инженерии и пищевой промышленности Чжэцзянского университета получена технология сепарации белков бразильских кедровых орехов через ультрафильтрацию с помощью ультразвука [3]. Сяо Ли разделелила и получила протеазы через очистку из бразильских кедровых орехов, она анализировала свойства протеаз [4].

Масло кедрового ореха – уникальный природный продукт, аналогов которому нет в природе, а искусственный синтез невозможен. Оно всегда считалось деликатесом и его изумительный вкус и аромат никого не оставляет равнодушным. По содержанию витамина Е оно в 5 раз превосходит оливковое. Им можно заменить любое растительное масло, а вот само кедровое масло полноценно заменить невозможно, поэтому китайские ученые исследовали стабильность к окислению масла кедрового ореха [5]. Для того чтобы защитить стабильность масла против окисления, Хэ Дунпин и другие исследовали возможность технологии микрокапсуляции масла кедрового ореха [6].

Ядра кедрового ореха могут не только употребляться человеком в качестве пищи в чистом виде, но и использоваться в пищевой промышленности в качестве ингредиента в кондитерские изделия, конфеты, сухие напитки, кашу и другие блюда [2].

Выводы

1. Кедровая сосна в пределах Китая имеет не очень широкое распространение, однако сырьевая база достаточна для обеспечения жителей страны продукцией из ядер кедровых орехов.

2. Изученный химический состав ядер кедровых орехов показал, что в них есть очень много полезных веществ для организма человека.

3. Одним из перспективных направлений в обработке продукции является применение технологии сепарации орехов с помощью ультразвука для получения кедрового масла.

Литература

1. *Ли Чжэминь.* Питание и функция кедровых орехов // Разработка продукции животноводства и сельского хозяйства. – 2001. – № 7.
2. *Чэнь Бао.* Разработка и использование кедровых орехов // Современные сельскохозяйственные науки и техника. – 2010.
3. *Цай Луцзюнь, Лю Чанхун, Цао Айлинь.* Исследование процесса сепарации белков бразильских кедровых орех через ультрафильтрацию с помощью ультразвука и исследование их функциональных свойств // Китайский журнал. – 2012.
4. *Сяо Ли, Ин Тецзинь, Цай Луцзюнь, Хань Сяосюй*. Наука пищевых продуктов. – Пекин, 2013. – С. 239–243.
5. *Го Цзянься, Цзян Ханьмин, Ли Шуци.* Исследование стойкости к окислению масла кедрового ореха из зоны Хуашаня // Исследование и разработка пищевых продуктов. – 2013. – № 6. – С. 87–90.
6. *Хэ Дунпин, Ли Лицзюань, Фу Шуай*. Получение масла кедрового ореха и исследование технологии его микрокапсуляции // Китайские жиры. – Пекин, 2003. – С. 34–36.

УДК 641.85

И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, С.М. Корпачева

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ЖЕЛИРОВАННЫХ МАСС ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье рассматривается возможность применения пектина и агар-агара при производстве желированных масс на основе натуральных соков и пюре из ягод и овощей. Разработаны технологии и рецептуры этих масс, проведены результаты исследований по показателям качества.

***Ключевые слова**: пектин, агар-агар, желированные массы, ягоды, технологии и рецептуры.*

I.V. Matseychik, I.O. Lomovskiy, S.M. Korpacheva

THE TECHNOLOGY AND FORMULATION DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL PURPOSE JELLIFIED PASTES

The possibility of pectin and agar-agar application in the jellified paste production on the basis of natural juices and puree from berries and vegetables is considered in the article. The technologies and formulations of these pastes are developed, the research results regarding the quality indices are conducted.

Key words: pectin, agar-agar, jellified pastes, berries, technologies and formulations.

Введение. В настоящее время одним из приоритетных направлений в области питания населения как в России, так и за рубежом, является разработка пищевых продуктов функционального назначения. Важным аспектом в решении данной проблемы является научно обоснованный поиск и подбор перспективных и безопасных источников сырья, а также современных инновационных технологий, позволяющих существенным образом влиять не только на органолептические и физико-химические показатели готовой продукции, повышая ее пищевую и биологическую ценность, но и придавать ей направленные функциональные свойства. В Сибирском регионе ценным источником биологически активных веществ – антиоксидантов, витаминов, пищевых волокон (ПВ), пектина и других – является плодовое, ягодное и овощное сырьё.

Цель исследований. Разработка и теоретическое обоснование технологии производства желированных масс функционального назначения, предназначенных для моделирования.

Методика и результаты исследований. В качестве основных исходных ингредиентов использовали клюкву болотную (Oxycoccus palustris), облепиху «Золотистая Сибирь», жимолость «Юбилейная», свёклу «Детройт», тыкву «Витаминная» в виде натуральных соков и пюре.

Подготовку сырья осуществляли в соответствии с рекомендациями сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания и технологическими инструкциями для импортного сырья.

Уникальный, хорошо сбалансированный белковый, липидный, витаминный и минеральный состав ягод облепихи позволяет использовать её в качестве ценной биодобавки к пище и в производстве мучных кондитерских изделий, десертов, в том числе и желированных, так как углеводный комплекс ягод представлен пектиновыми веществами, обладающими высокой студнеобразующей способностью. Кроме того, облепиховый сок содержит органические кислоты, β-каротин, витамин Е, антоцианы, а также β-ситостерол, который является профилактическим средством атеросклероза [2].

Не менее перспективным сырьем для производства желированных функциональных продуктов являются ягоды клюквы и жимолости. В них содержатся органические кислоты, в том числе и бензойная, пектиновые вещества, минеральные вещества (Na, K, Ca, Fe, Ag, Zn и др.) и комплекс флавоноидов, представленный катехинами, флавонолами, антоцианами, которые обладают капилляроукрепляющими, бактерецидными, противоатеросклеротическими свойствами [1].

Уникальной овощной культурой является свекла. Она содержит значительное количество сахаров, аскорбиновой, никотиновой кислот, пектина, пигментов (бетацианидинов, бетаксантинов), которые предупреждают склероз сосудов и стимулируют деятельность печени. Кроме того, свекла содержит витамины B_1, B_2, PP, C и β-каротин.

Тыква является источником пищевых волокон и таких натуральных пищевых пигментов, как каротиноиды. Они выполняют несколько функций: придают цвет готовому продукту, служат источником витамина А и замедляют процесс окисления жиров. Кроме каротиноидов, мякоть плодов тыквы содержит целый комплекс биологически активных веществ – клетчатку, пектин, витамины и минеральные вещества.

В настоящее время продукты с естественным вкусом и цветом более востребованы, поэтому использование натуральных порошков из вышеперечисленного сырья позволит получить продукцию с высокой пищевой и биологической ценностью и исключить из рецептуры красители, ароматизаторы.

В качестве студнеобразователя при производстве желированных масс использовали желирующие агенты растительного происхождения углеводной природы – агар-агар и пектин. Агар-агар является полисахаридом, который получают из морской водоросли рода анфельцея, основной структурной единицей которой является галактоза. Основная характеристика агар-агара – это способность к гелеобразованию в горячей воде. Он дает коллоидный раствор, который при нагревании образует студень, характеризующийся стекловидным изломом. Прочные студни получаются при концентрации агар-агара 0,1–0,3 % к массе студня. С повышением концентрации возрастают и реологические параметры агара. Другой важной его характеристикой является температура застудневания раствора и плавления студня, что имеет важное значение для моделирования желированных масс [4].

Другим не менее эффективным студнеобразователем растительного происхождения является пектин. Он обладает ценными биологическими свойствами, наиболее важное из которых – способность связывать и выводить из организма тяжелые металлы, другие токсичные вещества, а также радионуклиды.

Специфическое физиологическое воздействие пектинов как растворимых волокон связано с их способностью снижать уровень холестерина в крови. Рекомендуемое суточное потребление пектиновых веществ в рационе человека составляет 2–4 г [3].

Применение вышеперечисленных студнеобразователей агар-агара и его сочетание с пектином позволит сократить время приготовления желированных масс и повысить их потребительские свойства.

В качестве сахарозаменителя в производстве десертов используется изомальт, получаемый в результате двухступенчатого процесса переработки сахарной свеклы. Он растворим в воде. Его водный раствор прозрачен, бесцветен с чистым сладким вкусом. Обладая низким гликемическим индексом, он используется в производстве продуктов для диабетиков. Выполняет роль диетической клетчатки, так как относится к группе плохо усвояемых углеводов. Подчеркивая натуральный вкус продукта, он с успехом используется в производстве кондитерских изделий, например, мармелада.

На основе выбранных ингредиентов с помощью методов математического моделирования были разработаны новые рецептуры желированных масс в ассортименте:

- образец №1 – тыквенно-облепиховое желе на агар-агаре;
- образец №2 – тыквенно-облепиховое желе на смеси агар-агара и пектина с добавлением изомальта;
- образец №3 – клюквенно-жимолостное желе на агар-агаре;
- образец №4 – клюквенно-жимолостное желе на смеси агар-агара и пектина с добавлением изомальта;
- образец №5 – клюквенно-жимолостно-свекольное желе на агар-агаре.

Экспериментальная часть работы проводилась в технологической и биохимической лабораториях кафедры технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, лаборатории Института химии твердого тела и механохимии СО РАН, лаборатории микробиоло-

гического и бактериологического анализа продуктов ГНУ СибНИИП, испытательном центре межфакультетской научной лаборатории НГАУ. В ходе эксперимента была произведена органолептическая оценка готовых образцов. Результаты представлены на рис. 1.

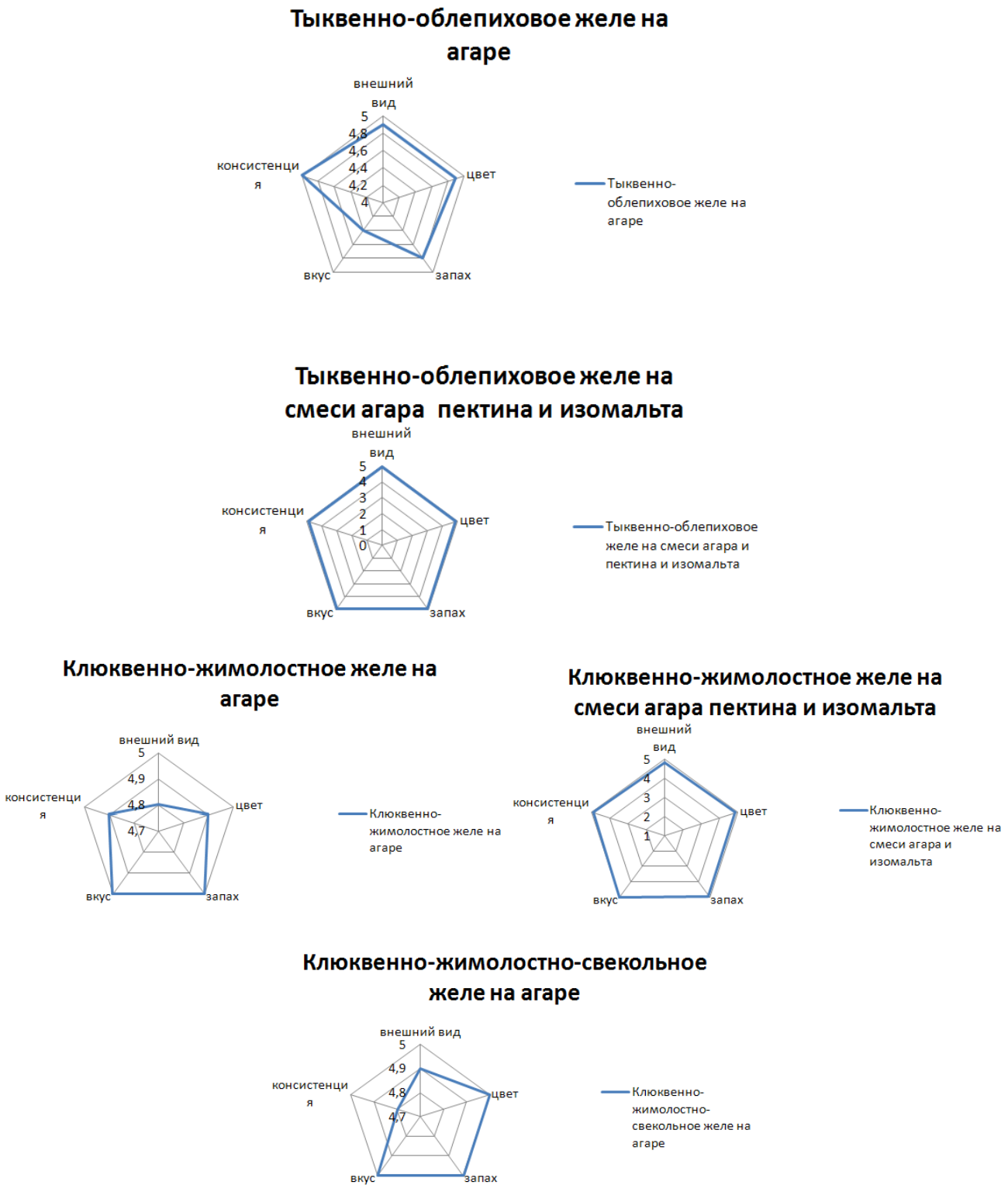


Рис. 1. Органолептическая оценка желированных масс

Проведённая органолептическая оценка показывает, что готовые образцы характеризуются хорошим внешним видом, приятным ярко выраженным вкусом и запахом, соответствующей консистенцией.

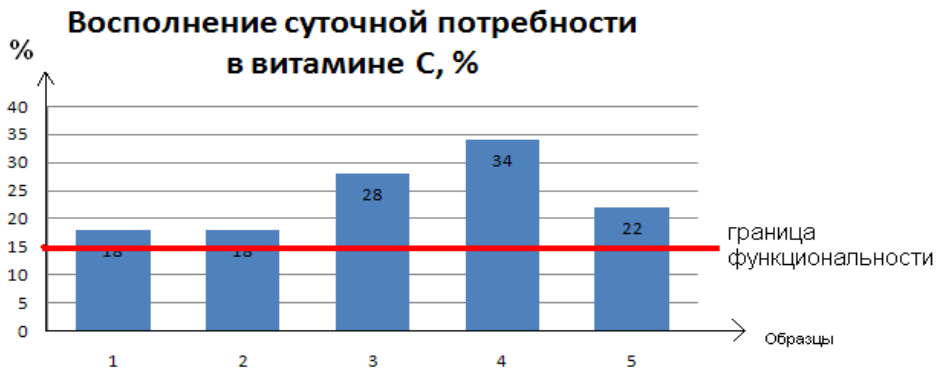
Для обоснования функциональных свойств готовые изделия были исследованы по физико-химическим показателям качества стандартными методами.

Результаты физико-химических исследований желированных масс представлены в таблице.

Физико-химические показатели желированных масс

Показатель	Оразец желированной массы				
	Тыквенно-облепиховый на агаре	Тыквенно-облепиховый на смеси агара пектина и изомальта	Клюквенно-жимолостный на агаре	Клюквенно-жимолостный на смеси агара пектина и изомальта	Клюквенно-жимолостно-свекольный на агаре
Влажность, %	18±0,16	20±0,09	19±0,12	18±0,08	21±0,15
Титруемая кислотность, % (в пересчёте на яблочную кислоту)	10,2±0,02	12±0,04	11,4±0,07	9,8±0,13	14,2±0,16
Пектиновые вещества, в т.ч пектин, %	1,19± 0,08	1,47± 0,07	1,01± 0,11	1,38± 0,24	1,29± 0,14
Зольность, %	0,01± 0,01	0,03± 0,05	0,02± 0,09	0,02± 0,02	0,04± 0,07
АОА, мг кверцетина/г продукта	88 ± 0,04	-	91 ±0,08	-	92 ±0,06
Витамин С, мг/100 г	16,5± 0,12	16,6± 0,16	26± 0,28	30,8± 0,41	20± 0,21
Массовая доля редуцирующих веществ, %	11± 0,13	0,95± 0,08	10± 0,06	1,2± 0,11	12± 0,20

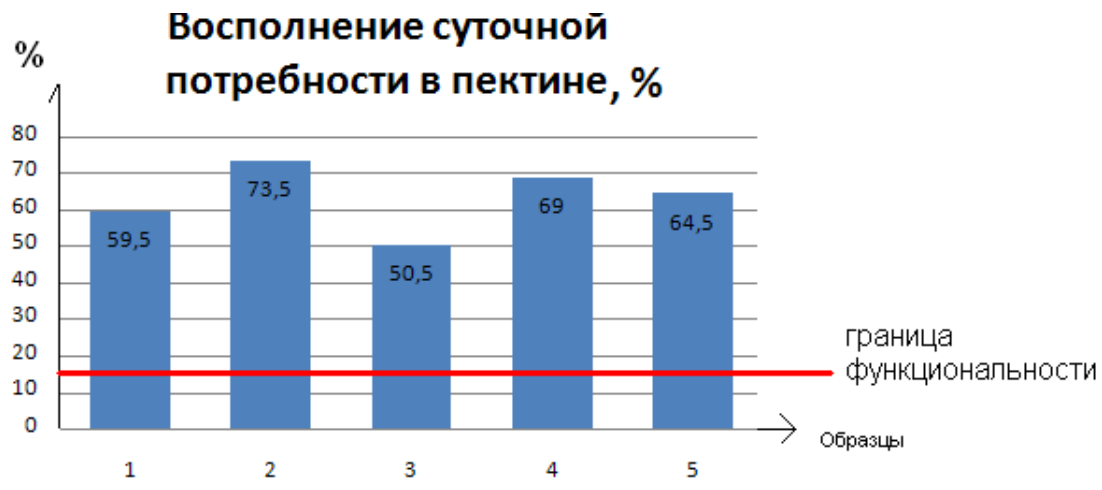
Влажность, титруемая кислотность, доля редуцирующих сахаров исследуемых образцов находится в пределах норм. В образцах с заменой сахара на изомальт наблюдается низкий процент содержания редуцирующих веществ, что объясняется природой сахарозаменителя, который представляет собой высокоатомный спирт. Согласно полученным данным, наибольшее содержание витамина С было обнаружено в образцах с соком жимолости. Готовые образцы восполняют суточную потребность в витамине С от 18 до 34 % с учётом его нормы 90 мг/сут (рис. 2).



1)Тыквенно-облепиховое желе на агаре 2)Тыквенно-облепиховое желе на смеси агара пектина и изомальта 3)Клюквенно-жимолостное желе на агаре 4)Клюквенно-жимолостное желе на смеси агара пектина и изомальта 5)Клюквенно-жимолостно-свекольное желе на агаре

Рис. 2. Восполнение суточной потребности в витамине С

Также образцы восполняют суточную потребность в пектине от 50 до 73,5 %, β-каротине – от 50 до 69,5 % с учётом их нормы 2 мг/сут (рис. 3–4).



1)Тыквенно-облепиховое желе на агаре 2)Тыквенно-облепиховое желе на смеси агара пектина и изомальта 3)Клюквенно-жимолостное желе на агаре 4)Клюквенно-жимолостное желе на смеси агара пектина и изомальта 5)Клюквенно-жимолостно-свекольное желе на агаре

Рис. 3. Восполнение суточной потребности в пектине

1)Тыквенно-облепиховое желе на агаре 2)Тыквенно-облепиховое желе на смеси агара пектина и изомальта

Рис. 4. Восполнение суточной потребности в β-каротине

Представленные на рис. 1–4 результаты свидетельствуют о том, что восполнение потребности в витамине С, β-каротине и пектине во всех образцах превышает 15 % от суточной нормы, что позволяет сделать заключение, что исследуемые образцы являются функциональными продуктами. Использование местного растительного сырья в сочетании с различными студнеобразователями позволит:

1) обогатить продукцию микроэлементами, витаминами, пектином в максимально доступной для усвоения человеком форме;

2) исключить использование искусственных красителей, ароматизаторов и консервантов;

3) в сочетании с сахарозаменителями данная продукция может быть рекомендована для ежедневного употребления людям с нарушением обмена веществ.

Литература

1. *Абрамова Ж.И., Окенгендлер Г.И.* Человек и противоокислительные вещества. – Л.: Наука, 1985. – 232 с.
2. *Гудковский В.А.* Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Основные пути и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931–2001 гг.): сб. науч. тр. – Тамбов, 2001. – Т. 1. – С. 76–86.
3. *Колмакова Н.С.* Необычное в привычном: пектин как полезная пищевая добавка // Пищевая пром-сть. – 2004. – № 8. – С. 77–78.
4. *Сафонова Л.В.* Использование пищевых загустителей в общественном питании и пищевой промышленности // Пищевая технология. – 1982. – № 1. – С. 48.

УДК 664

Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, В.Е. Силин

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА ИЗ ВЫЖИМОК КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ (RÍBES RÚBRUM)

В статье представлена принципиальная схема производства пектина из выжимок плодов красной смородины. Научно обоснованы практические рекомендации по рациональному использованию в массовом питании местного сырья и, в частности, красной смородины. Полученные результаты исследования способствуют решению важной народно-хозяйственной задачи – использованию местного сельскохозяйственного растительного сырья для развития пищевых производств в Восточной Сибири и Красноярском крае.

***Ключевые слова**: пектин, красная смородина, экстрагирование, технологическая линия.*

N.V. Tsuglenok, G.I. Tsuglenok, V.E. Silin

PRODUCTION TECHNOLOGY OF PECTIN FROM THE RED CURRANT (RÍBES RÚBRUM) POMACE

The principle diagram of pectin production from the red currant fruit pomace is presented in the article. The scientific substantiation of practical recommendations for the rational use of the local raw materials in the mass nutrition, in particular, red currant is given. The obtained research results contribute to the solution of the important national economic problem – the use of local agricultural plant materials for the development of food production in Eastern Siberia and the Krasnoyarsk Territory.

Key words: pectin, red currant, extraction, processing line.

Введение. При организации рационального питания имеет значение разнообразие потребляемой пищи. В рацион питания должны входить плоды и ягоды, так как они повышают усвояемость и биологическую ценность большинства продуктов, получаемых человеком, являются богатыми источниками биологически активных веществ, минеральных соединений, улучшают вкус и аромат пищи, имеют диетическое назначение.

Высокое содержание пектиновых веществ позволяет считать плоды красной смородины перспективным сырьем для получения желирующих материалов, широко используемых в кондитерском производстве и при получении сладких блюд [1–5]. Производство желирующих веществ (пектина) местных сортов с успехом может быть организовано в местах их выращивания. Изучению этих вопросов до сих пор не уделялось должного внимания. Необходимы научно обоснованные практические рекомендации по рациональному использованию в массовом питании местного сырья и, в частности, красной смородины. Плоды красной смородины отличаются высоким содержанием пектиновых веществ. Размягчение плодов при созревании и перезревании связано с превращением пектиновых веществ – переходом труднорастворимого пропектина в растворимый пектин и с распадом последнего. По современным взглядам, пектиновые вещества несут не только механические функции, но и участвуют в обмене веществ, особенно в процессах, развивающихся в плодах при хранении, а также технологических операциях, связанных с переработкой плодов.

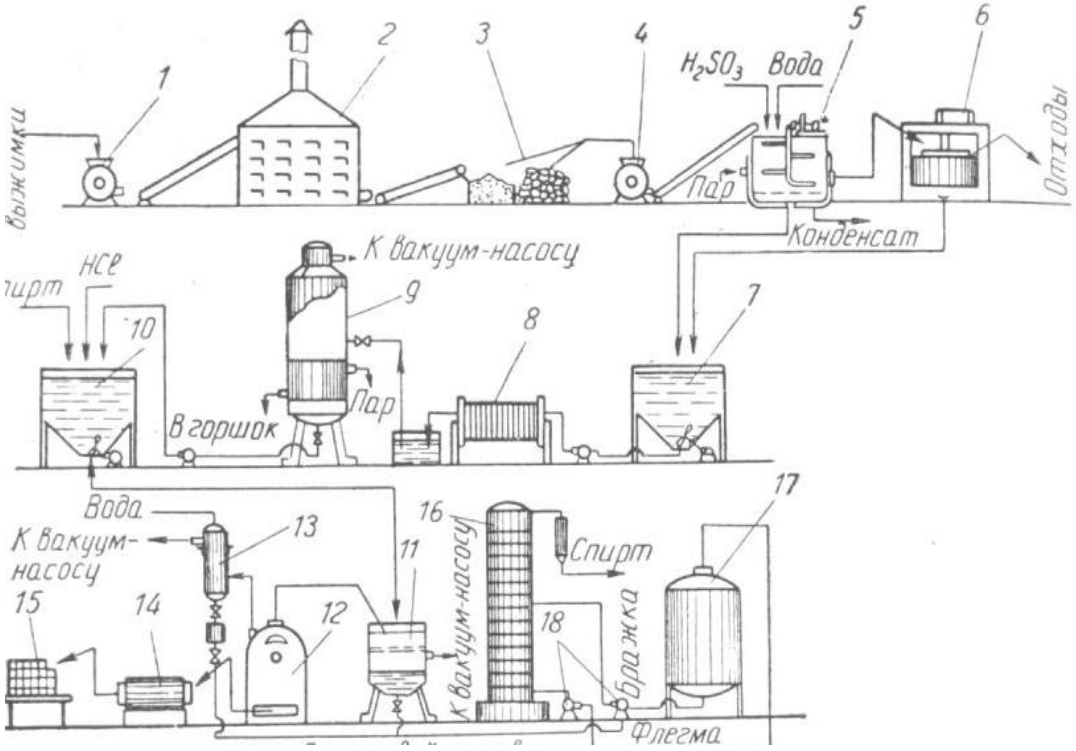
Актуальность исследований. В условиях Сибири значительные трудности представляет круглогодичное обеспечение населения фруктами и изделиями из них. Поэтому не всегда обеспечивается потребность в витаминах, микроэлементах и других биологически активных веществах.

Цель исследований. Изучить возможность использования плодов красной смородины для приготовления отделочных полуфабрикатов и пастило-мармеладных изделий на предприятиях массового питания.

Задача исследований. Разработать технологию получения желирующих веществ из сырья красной смородины.

Результаты исследований и их обсуждение. Плоды красной смородины играют важную роль в питании, издавна используются в свежем и переработанном виде. Потребление красной смородины в свежем виде ограничено из-за непродолжительного срока хранения и несколько своеобразного терпко-кислого вкуса, характерного для сибирских плодов. Красная смородина – ценное технологическое сырье, которое до сих пор в Красноярском крае не нашло широкого применения в производстве промышленного масштаба. При этом основное значение имеет содержание сахаров, витамина С и органических кислот, а количество пектиновых веществ существенной роли не играет.

По данным Института питания АМН России, использование витаминных препаратов для обогащения кондитерских изделий не рекомендуется, поскольку это связано с большими техническими трудностями и разрушениями витаминов в процессе приготовления изделий. Особое значение приобретает более широкое использование витаминосодержащего сырья. В целях обогащения кондитерских изделий витаминами изыскиваются и расширяются применения новых видов биологически ценного сырья.



Технологическая схема производства пектина из красной смородины:
1 – дробление ягодных выжимок; 2 – сушка; 3 – хранение сухих выжимок; 4 – повторное дробление; 5 – экстракция; 6 – прессование; 7 – осахаривание; 8 – фильтрация; 9 – тон-центрирование в вакууме; 10 – осаждение пектина; 11 – отделение пектина на фильтре; 12 – сушка в вакуум-сушилке; 13 – спиртоловушка; 14 – измельчение на шаровой мельнице; 15 – упаковка готового продукта; 16 – отгонка спирта; 17 – сбраживание флегмы; 18 – насосы

Основным сырьем для производства пектина являлись выжимки крупноплодных цитрусовых. Это дорогостоящее сырье. Но возможна замена цитрусового пектина на ягодный, при этом используются плоды красной смородины. Важнейшим показателем сырья красной смородины, предназначенного для переработ-

ки, является содержание в нём пектиновых веществ. Желирующие свойства продуктов переработки смородины зависят от содержания пектина и кислотности исходного сырья. Технология производства пектина из красной смородины представлена на рисунке.

Свежие ягодные выжимки дробят на молотковой дробилке и сушат на конвейерной ленточной сушилке до влажности 8–10 %. Для выработки пектина применяют также сушеные выжимки из ягод, являющихся отходом сокового производства. Сухие выжимки вторично измельчают на молотковой дробилке и направляют в экстрактор, оборудованный ложным сетчатым дном, мешалкой (15 об/мин) и паровой рубашкой. Выжимки в экстракторе заливают водой (1:2,6), подкисленной сернистым ангидридом до pH 3–3,5, смесь подогревают до 85–92°С и выдерживают при этой температуре в течение часа.

Основное количество экстракта отделяется на ситах самотеком через спускной вентиль, а оставшийся в мокрых выжимках экстракт отпрессовывают на соковых прессах.

Кислый экстракт, содержащий пектин, сахара и полисахариды, подщелачивают углекислым натрием до pH 4–5 и подвергают ферментативному гидролизу. Ферментация проводится при температуре 40–50°С в течение 30–60 мин. Затем в среду добавляют 0,02 % кизельгура и массу фильтруют на фильтр-прессе через фильтр-ткань (бельтинг) при давлении 2–2,5 атм. Полученный фильтрат направляют в вакуум-аппарат для выпаривания до содержания сухих веществ в рабочем растворе 15 % (по рефрактометру), а пектина 3 %.

Концентрирование пектинового экстракта ведут в вакуум-аппаратах с выносной поверхностью нагрева при температуре 55–60°С.

Концентрат направляют в коагулятор и обрабатывают 95 %-м этиловым спиртом (1,2 объема спирта на каждую объемную единицу экстракта); смесь подкисляют соляной кислотой 0,3 % и перемешивают в течение 10 мин. Массу направляют на фильтр-пресс или в намывной фильтр и отделяют пектин от водно-спиртовой смеси при давлении 1–1,5 атм. Осадок пектина на фильтре промывают 95 %-м этиловым спиртом из расчета 60–70 % от веса пектина, и пектин в виде густой пасты снимают с салфеток и передают на подсушку. Отработанный спирт и спиртовой раствор после регенерации вновь используют в производстве.

Пектиновую пасту подсушивают на барабанной вакуумной сушилке при температуре 60–70°С, размалывают на шаровой мельнице с фарфоровыми шарами и упаковывают в банки емкостью 3–10 кг.

На производство 1 т пектина расходуются:

- сушеные ягодные выжимки – 17 т;
- спирт-ректификат 95 %-й – 70 дкл;
- сернистый ангидрид – 18 кг;
- соляная кислота – 80 кг;
- кизельгур (фильтрат) – 5 кг.

Полученный жидкий концентрат с содержанием 16–18 % пектиновых веществ с молекулярной массой 165000–180000 дальтон подвергают сушке согласно примерам 1, 2, 3, 4, или как жидкий пектинсодержащий концентрат используют по назначению

Заявляемый технологический процесс и технологическая линия позволяют перерабатывать растительное сырье без отходов, достигая увеличение выхода пектина и протопектина как веществ, трудноизвлекаемых известными способами. Обеспечение гидролиза-экстракции протопектина и расщепления мембраны клетки растительного сырья до размера 1 мкм и менее, применение нанокерамических и металлокерамических фильтрующих и концентрирующих элементов позволяет получить высокомолекулярные пектиновые вещества с большим выходом сухого пектина.

Преимуществом новой технологии является то, что обеспечение проведения технологического процесса с температурой не выше 65°С создает условия сохранения природных свойств исходного сырья, т.е. сохранение витаминов, микроэлементов, флаваноидов, пектиновых веществ, присущих данному сырью.

Заключение. Преимуществом новой технологии является то, что обеспечение проведения технологического процесса с температурой не выше 65°С создает условия сохранения природных свойств исходного сырья, т.е. сохранение витаминов, микроэлементов, флаваноидов, пектиновых веществ, присущих данному сырью.

Литература

1. *Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю.* Классификация и применение пектинов // Пищевая промышленность. – 1995. – № 9. – С. 28–29.
2. *Братан Л., Краснова Н.С.* Новые типы пектина для лечебно-профилактического питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2002. – № 2. – С. 74–75.

3. *Газина Т.П., Дьяконов Л.П.* Пища – твое лекарство // Пищевая промышленность – 2002. – № 7. – С. 84–85.
4. *Артемова Е.Н., Макаркина Н.В.* Физико-химические свойства желе из красной смородины // Пищевая промышленность. – 2006. – № 7. – С. 58–59.
5. URL: http://www.sergeyosetrov.narod.ru.

ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 343.114

Ю.И. Плахотнюк

ОСОБЕННОСТИ ДОПРОСА ОБВИНЯЕМОГО ПО ДЕЛАМ О ВОВЛЕЧЕНИИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В СОВЕРШЕНИЕ АНТИОБЩЕСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

В статье исследованы особенности допроса обвиняемого по делам о вовлечении несовершеннолетних в совершении антиобщественных действий. Указаны типичные ошибки при допросе обвиняемого.

***Ключевые слова**: антиобщественное действие, вовлечение несовершеннолетних, допрос обвиняемого, типичные ошибки.*

Yu.I. Plakhotnyuk

THE PECULIARITIES OF THE ACCUSED INTERROGATION IN CASES OF THE UNDER-AGE PEOPLE INVOLVEMENT INTO ANTISOCIAL ACTION COMMITMENT

The peculiarities of the accused interrogation on the under-age people involvement into antisocial action commitment are researched in the article. Typical errors in the interrogation of the accused are indicated.

Key words: antisocial action, involving of under-age people, interrogation of the accused, typical errors.

В статье 151 Уголовного кодекса Российской Федерации (УК РФ) закрепляется уголовная ответственность за вовлечение несовершеннолетних в совершение таких антиобщественных действий, как систематическое употребление спиртных напитков, одурманивающих веществ, занятие бродяжничеством или попрошайничеством. Субъектом преступления, предусмотренного частью 1 статьи 151 УК РФ, может быть любое вменяемое лицо, достигшее возраста 18 лет. Квалифицированным видом данного преступления является вовлечение несовершеннолетнего в антиобщественное поведение, совершенное родителем, педагогом или иным лицом, на которое законом возложены обязанности по воспитанию несовершеннолетнего (часть 2 статьи 151 УК РФ). Вовлечение несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий представляет собой активное целенаправленное воздействие на несовершеннолетнего со стороны виновного взрослого лица, направленное на возбуждение (укрепление) желания (решимости) у несовершеннолетнего употреблять спиртные напитки, одурманивающие вещества, заниматься бродяжничеством или попрошайничеством. Согласно Постановлению Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 14.02.2000 года № 7 «О судебной практике по делам о преступлениях несовершеннолетних», преступления, ответственность за которые предусмотрена ст. 151 УК РФ, являются оконченными с момента вовлечения несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий независимо от того, совершил ли он какое-либо из антиобщественных действий. Однако судебная практика по делам рассматриваемой категории складывается таким образом, что обвинительные приговоры по ст. 151 УК РФ выносились только по тем уголовным делам, по которым вовлеченные в совершение антиобщественных действий несовершеннолетние систематически совершали эти антиобщественные действия. Важнейшей задачей практических работников при расследовании преступлений, связанных с вовлечением несовершеннолетних в совершение антиобщественных действий, является получение от обвиняемых (подозреваемых) объективных и полных показаний в процессе их допроса. Эффективность расследования вовлечения несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий во многом зависит от успешности проведения следователями и дознавателями таких допросов. Допрос взрослого лица, вовлекшего несовершеннолетнего в совершение антиобщественного действия, об-

ладает рядом особенностей, обусловленных предметом доказывания по делу, складывающейся ситуацией, особенностями личности вовлекателя и несовершеннолетнего и т.п. Однако эти особенности зачастую игнорируются практическими работниками, что на практике приводит к различным ошибкам. Прежде всего, требуется тщательная подготовка к допросу взрослого, вовлекшего несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий.

Подготовка к допросу состоит в проведении комплекса действий, обеспечивающих эффективность и результативность его производства, получение от допрашиваемого необходимой достоверной информации:

1) изучение материалов расследуемого уголовного дела, уточнение обстоятельств, которые могут быть известны вовлекателю;

2) уточнение данных, непосредственно относящихся к предмету допроса, и выявление источников, из которых им стали известны обстоятельства, факты; при подготовке к допросу обвиняемого (подозреваемого) нужно заранее выяснить, какие доказательства подтверждают их виновность;

3) собирание и изучение сведений о личности допрашиваемого, где кроме сведений биографического характера, нужно выяснить также данные о специальных познаниях, навыках, физических и психических недостатках, моральном облике, заинтересованности в деле, взаимоотношениях с лицами, которые проходят по делу;

4) определение способа вызова на допрос, определение места допроса, очередность допроса и т.д.;

5) техническое обеспечение допроса;

6) тактическое обеспечение допроса, включающее подготовку материалов дела и доказательств, которые могут быть предъявлены на допросе, определение последовательности предъявления доказательств, выбора применяемых тактических приёмов, а также вопросов, которые могут быть заданы допрашиваемому.

Помимо названных действий, Г.А. Зорин в подготовительную стадию допроса также включает:

а) интегрирование приемов и вопросов, формируя гармоничную программу допроса, а также подход по формированию психологического контакта;

б) прогнозирование возможных ошибок, которые могут допустить допрашиваемый и следователь. Формирование тактических средств коррекции, исправления, профилактики, использования ошибок допрашиваемого;

в) рефлексивный анализ предстоящего допроса, продумывание допроса за опрашиваемого, анализ возможных реакций и их тактические последствия [1, с. 28].

Следует отметить важность составления плана допроса. Это связано с необходимостью следователя твердо знать, какие вопросы и в какой последовательности необходимо задать допрашиваемому, какие доказательства и в какой момент предъявить, в том числе, в зависимости от различных вариантов поведения допрашиваемого: будет ли он давать правдивые показания или нет [2, с. 11]. План допроса не является неизменным, в него могут вноситься коррективы по ходу допроса. В соответствии со статьей 173 УПК РФ следователь (дознаватель) в начале допроса выясняет у обвиняемого, признает ли он себя виновным, желает ли дать показания по существу предъявленного обвинения. Ответ обвиняемого на этот вопрос предоставляет следователю возможность оценить ситуацию предстоящего допроса и определиться в выборе тактических средств воздействия на допрашиваемого.

В зависимости от того, признает ли взрослый свою вину, могут складываться следующие следственные ситуации:

1) обвиняемый, вовлекший несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий, признает свою вину и дает развернутые правдивые показания;

2) обвиняемый признает себя виновным, но дает при этом ложные показания;

3) обвиняемый свою вину отрицает и дает ложные показания;

4) обвиняемый частично признает свою вину и дает неполные правдивые показания;

5) обвиняемый частично признает свою вину и дает противоречивые или ложные показания.

Чаще всего допрос вовлекателя производится с учетом показаний допрошенного ранее несовершеннолетнего и других свидетелей. Однако практическим работникам необходимо учитывать возможное противодействие расследованию, оказываемое не только взрослым обвиняемым, но и несовершеннолетними потерпевшими. Так, зачастую, когда взрослыми вовлекателями выступают родители, а потерпевшими их несовершеннолетние дети, то последние стараются всячески «выгораживать» вовлекателей-родителей. Как

верно отмечают В.А. Образцов и С.Н. Богомолова, в ходе допроса следователь исходит из необходимости получить имеющую значение для дела информацию о таких обстоятельствах, как о самом допрашиваемом; об обстоятельствах и обстановке исследуемого события, его участниках и роли каждого в содеянном; об условиях восприятия объекта, о котором идет речь на допросе; о материально фиксированных следах и вещных объектах, как носителях интересующей следствие информации, а также о свидетельской базе [2, с. 15]. При допросе обвиняемого по делам о вовлечении и несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий необходимо выяснять следующие обстоятельства:

1) знакомство обвиняемого с несовершеннолетним (время, место, свидетели, длительность, содержание встреч, кто является лидером в отношениях), почему выбрал именно этого подростка и т.д.;

2) осведомленность взрослого о возрасте подростка;

3) умысел на вовлечение несовершеннолетнего в совершение антиобщественного действия, причины появления умысла, какая роль по замыслу отводилась несовершеннолетнему;

4) способы вовлечения несовершеннолетнего в совершение антиобщественного действия; при каких обстоятельствах происходило вовлечение несовершеннолетнего; продолжительность действий по вовлечению; применялось ли насилие в отношении несовершеннолетнего; в какой форме прозвучало предложение совершить преступление и т.д.;

5) подготовка несовершеннолетнего к совершению конкретного антиобщественного действия (например, при вовлечении в систематическое употребление спиртных напитков и одурманивающих веществ: объяснял ли, как правильно употреблять спиртные напитки, чем закусывать, какие, как и в каком количестве употреблять одурманивающие вещества; при вовлечении в занятие попрошайничеством: обучение приемам и средствам попрошайничества, как изготавливать таблички, что следует говорить прохожим; при вовлечении в бродяжничество: указывал ли на места, в которых можно ночевать, где можно найти пищу и т.п.;

6) действия, совершаемые взрослым совместно с несовершеннолетним в процессе систематического употребления спиртных напитков, одурманивающих веществ, бродяжничества и попрошайничества и их содержание;

7) действия по сокрытию факта вовлечения несовершеннолетнего в совершение антиобщественного действия или участия в этом действии;

8) совершал ли взрослый ранее антиобщественные действия (систематически употреблял спиртные напитки, одурманивающие вещества, занимался попрошайничеством или бродяжничеством), либо ранее вовлекал ли несовершеннолетних в совершение антиобщественных действий;

9) имеет ли допрашиваемый постоянный источник доходов;

10) известно ли родителям, педагогам, друзьям (несовершеннолетнего) о факте поддержания отношений с взрослым, пытались ли они ограничить общение и т.д.

Большое значение при допросе вовлекателя имеет детализация его показаний, в том числе при закреплении действий по вовлечению и осведомленности о несовершеннолетнем возрасте вовлекаемого лица, это может подтверждаться длительным временем знакомства, присутствием взрослого на дне рождения несовершеннолетнего и т.д. Однако на практике эти рекомендации зачастую игнорируются. Если взрослый не знал и не мог знать о несовершеннолетии лица, вовлеченного им в совершение антиобщественного действия, он не может привлекаться к ответственности по ст. 151 УК РФ. Однако от таких случаев необходимо отличать те, когда вовлекатель отрицает данный факт, однако по обстоятельствам дела мог и должен был предвидеть несовершеннолетие подростка (знаком с несовершеннолетним длительный период, видел его документы и т.п.). Часто следователь при описании обстоятельств вовлечения ограничивается лишь записью слов обвиняемого типа «я предложил выпить спиртной напиток» (понюхать клей, заняться бродяжничеством, попрошайничеством) без подробного указания обстоятельств совершения преступления. Каждое обстоятельство вовлечения должно четко устанавливаться и обязательно фиксироваться в протоколе допроса. Особые требования предъявляются к установлению и документированию конкретного способа вовлечения: необходимо определить, какими именно «словами» и «действиями» вовлекатель желал возбудить (укрепить) желание (решимость, стремление) несовершеннолетнего совершить то или иное антиобщественное действие. В процессе выявления, раскрытия и расследования преступлений данной категории следует придерживаться версии об одновременном или последовательном использовании вовлекателем нескольких способов вовлечения несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий. Так, в большинстве

случаев, вовлекатели действуют по следующей схеме. Сначала «предлагают» несовершеннолетним совершить антиобщественное действие, либо демонстрируют его совершение на личном примере, объясняя, каким образом нужно действовать, дают советы. В случае отказа совершить указанное действие, вовлекатель прекращает воздействовать на несовершеннолетнего, либо, наоборот, использует более активные способы вовлечения, такие, как «уговоры» и «убеждения». Если и в этой ситуации несовершеннолетний не соглашается совершить антиобщественное действие, а вовлекатель не прекращает вовлекать подростка, в ход идут более агрессивные и жестокие способы вовлечения, такие как запугивание, угрозы, применение насилия (побои, истязания и т.д.).

При проведении допроса обвиняемого большое значение имеет установление времени, места и обстановки, в которой происходило вовлечение несовершеннолетнего в совершение антиобщественных действий. Однако в протоколах допросов в качестве времени зачастую отмечается лишь «дневное время», «вечернее время» или «ночное время». Конкретные часы вовлечения не указываются, ввиду чего представление о событии вовлечения в совершение антиобщественного действия становится неконкретизированным и неопределенным. Недостатки при фиксации (закреплении) результатов проведенных допросов проявляются и в том, что в половине исследованных протоколов допросов обвиняемых по ст. 151 УК РФ не содержалось сведений о дополнительных или уточняющих вопросах по обстоятельствам вовлечения несовершеннолетних в совершение антиобщественных действий.

Что касается вовлечения несовершеннолетних в систематическое употребление спиртных напитков и одурманивающих веществ, то вовлекатели практически всегда участвуют в указанных антиобщественных действиях. В основном это происходит в небольших компаниях, собирающихся по какому-либо поводу. Результативность допроса напрямую зависит от эффективности применения в ходе допроса разработанных криминалистикой тактических приемов и их комбинаций, выбор которых зависит от характера складывающихся ситуации в процессе расследования преступления и конкретного допроса, их сложности и конфликтности и т.д. [3, с. 12–14].

Неприменение следователем соответствующего арсенала тактических средств допустимого законом направленного воздействия на обвиняемого, в частности, в случаях намеренного оказания им противодействия установлению истины, существенно ограничивает познавательные возможности следователя, что может не только затруднить раскрытие и расследование преступления, но и сделать это невозможным. Своевременное применение следователем допустимых тактических средств решения возникающих тактических задач расширяет его познавательные возможности, обеспечивая тем самым получение правдивой информации и, как результат, успешное установление истины по делу.

Литература

1. *Зорин Г.А.* Руководство по тактике допроса: учеб.-практ. пособие. – М.: Юрлитинформ, 2001. – 320 с.
2. *Образцов В.А., Богомолова С.Н.* Допрос потерпевшего и свидетеля на предварительном следствии. – М.: Омега-Л, 2003. – 522 с.
3. *Якушин С.Ю.* Тактические приемы при расследовании преступлений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1983. – 102 с.

УДК 34.01

Д.И. Провалинский

ПРАВОВЫЕ СТИМУЛЫ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА

В статье рассматриваются вопросы правового стимулирования как средства обеспечения инновационной политики государства. Особое внимание уделено понятию инновации, роли инноваций в современном обществе и экономике государства, необходимости законодательного обоснования инновационных процессов. Автором обосновывается вывод о важности правового стимулирования в сфере инновационной политики с целью создания, развития и использования новейших научных достижений и внедрения их в экономической и иных сферах.

***Ключевые слова**: правовой стимул, инновация, инновационная деятельность, инновационная политика.*

D.I. Provalinskiy

LEGAL INCENTIVES AS THE MEANS OF THE RUSSIAN STATE INNOVATION POLICY ENSURING

The issues of the legal incentives as the means of the state innovation policyensuring are considered in the article. Particular attention is given to the concept of innovation, the roles of innovation in modern society and state economy, the need for a legislative study of innovation processes. The author substantiates the conclusion on the importance of the legal incentive in the sphere of the innovation policy for the creation, development and use of the latest scientific achievements and their introduction into the economic and other spheres.

Key words: legal incentive, innovation, innovation activity, innovation policy.

На современном этапе развития Российского государства с каждым годом политическими деятелями и экономистами все больше внимания уделяется инновациям. Данный термин озвучивается в отношении всех проблемных вопросов, связанных с развитием экономики, права, внешней политики государства и т.д. Так в чем же суть и роль инноваций? Что означает данный термин? Какой смысл в него заложен?

Пожалуй, мало кто сможет сразу ответить на эти и многие подобные вопросы. Но мы попробуем разобраться и установить возможную связь инноваций с правом. Так как, по нашему мнению, реализация каких-либо инноваций без законодательного закрепления в правовых нормах невозможна.

В начале следует дать определение самого понятия «инновация» в силу отсутствия трактовки данного термина в научных статьях, а также доходчивого разъяснения его содержания в публичных выступлениях и заявлениях политических деятелей и экономистов.

Основоположник теории инноваций Й. Шумпетер рассматривал инновацию как средство предпринимательства для получения прибыли [Шумпетер, 1982].

В узком смысле под инновацией понимается предмет (результат, продукт, объект), полученный в ходе овеществления или коммерциализации продуктов научно-технической деятельности [Повышение инновационной …, 1994].

Согласно Федеральному закону №254-ФЗ от 21 июля 2011 года «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике», инновация – это введённый в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях [Федеральный закон …, 2001].

Из данного определения следует, что в большей мере термин «инновация» относится к экономической сфере деятельности, изначально направленной на ведение хозяйства, создание определенных товаров и услуг, которые, благодаря неким инновациям (например, новой технологии производства), позволяют качественно изменить конечный продукт.

Понятие «инновация» заимствованное слово и в переводе с английского (innovation) означает нововведение, внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком, являющееся конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации.

Данное определение логически объясняет использование этого термина в постановке различных задач и разрешении проблем государства и общества.

По мнению И.В. Ершовой и Т.М. Ивановой, инновация представляет собой созданное с использованием новейших научных достижений и внедренное на рынок или в практическую деятельность новшество, воплощенное в новых товарах (работах, услугах) или процессах [Ершова, Иванова, 1999].

Д.В. Грибанов формулирует юридическое понятие: «инновация – как объект правоотношения, отличающийся своим нематериальным содержанием и представляющий собой полезное знание, существующее в виде организованного процесса или продукции» [Грибанов, 2010].

Из приведенных определений инновационной деятельности следует, что ее необходимыми компонентами являются:

а) получение новых знаний;

б) их передача в сферу производства (образования, культуры, искусства);

в) использование знаний в целях получения новых технологий;

г) передача технологий в коммерческий оборот.

Каждая из перечисленных составляющих представляет собой определенный комплекс экономических, технических, социальных и правовых аспектов.

Начиная с 2009 года, переход российской экономики на инновационный путь развития является одним из основных заявленных приоритетов государственной экономической политики [Послание Президента …, 2009]. Развернутая программа решения этой стратегической задачи дана в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г., которой предусмотрено повышение доли инновационного сектора в ВВП с 10,9 % в 2007 г. до 18 % в 2020 г. [Распоряжение Правительства …, 2008].

Инновационная деятельность является одной из перспективных сфер экономики и предпринимательской деятельности, поскольку изначально связана с применением новейших технологий, которые призваны обеспечить высокий экономический эффект. В то же время здесь чрезвычайно высок фактор риска. Этим обстоятельством предопределяется роль государственного регулирования в данной сфере, главная цель которого должна состоять в том, чтобы заинтересовать хозяйствующих субъектов в осуществлении данной деятельности, а также минимизировать на первоначальном этапе возможные риски. Основными формами государственного регулирования инновационной деятельности должны выступать экономические и правовые меры обеспечения при гарантированной государственной поддержке субъектов инновационной деятельности.

Безусловно, основным элементом государственной инновационной политики должно выступать ее законодательное обеспечение. Оно должно представлять собой совокупность норм, регламентирующих процессы инновационной деятельности, а также норм, направленных на стимулирование хозяйствующих субъектов на осуществление данной деятельности.

В современных условиях развития Российского государства формирование стратегии инновационной политики происходит в условиях не до конца сформированной и разрозненной законодательной базы.

Основной проблемой, ограничивающей инициативу хозяйствующих субъектов по созданию и внедрению в производство научно-технических результатов, является недостаточная законодательная проработка вопросов, в том числе отсутствие гарантированного на законодательном уровне дополнительного финансирования научно-технической и инновационной деятельности, в первую очередь за счет предоставления различных налоговых льгот и преференций.

По мнению О.В. Гутникова, данный недостаток может быть восполнен разработкой и принятием специальных нормативных правовых актов, законов о правах на технологии, созданные за счет или с привлечением средств федерального бюджета, либо включением соответствующих норм в часть четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации, а также путем внесения изменений и дополнения в Налоговый кодекс в части совершенствования налогообложения субъектов научно-технической и инновационной деятельности [Гутников, 2006].

Решение задачи по переходу российского общества на инновационный путь развития не может осуществляться произвольным образом. Все, что связано с правовым обеспечением инновационного развития (от принятия законов до их реализации), должно находиться в единой системе, быть внутренне согласованным, системным, разрабатываться и проводиться в жизнь на основе глубокого научного обоснования.

Как отмечается в литературе, правовое регулирование в этой области должно отвечать признакам научной обоснованности, системности, планомерности, последовательности и пр. Это необходимо для того, чтобы оно было максимально эффективным. Такой подход к осуществлению правовых мероприятий и выражает правовая политика, особым образом организованная юридическая деятельность [Трофимов, 2013].

В юридической литературе под инновационно-правовой политикой предлагается понимать научно обоснованную, последовательную и системную деятельность государственных и негосударственных структур, направленную на определение тактики и стратегии правотворчества в сфере инноваций, создание социально-правовой инфраструктуры реализации интеллектуальных прав граждан и организаций, а также на формирование у научных и юридических кадров специальных правовых компетенций, отвечающих запросам инновационного развития [Радько, 1974].

Как справедливо отмечает В.В. Трофимов, главной целью инновационной правовой политики является создание правовых условий для реализации инновационной стратегии развития российской общественно-экономической системы [Трофимов, 2013].

Государственная поддержка инновационной деятельности является основным направлением государственной инновационной политики, призванная стимулировать инновационное развитие экономики. До недавнего времени её правовую основу составляли разрозненные программные документы, определяющие направления и перспективы инновационного развития государства на соответствующие временные периоды.

В июле 2011 г. был принят Федеральный закон № 254-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» [Собрание законодательства …, 2011], в котором был осуществлен значительный «прорыв» в вопросе правового регулирования инноваций.

Статьей 16.1 Закона установлено, что государство оказывает поддержку инновационной деятельности в целях модернизации российской экономики, обеспечения конкурентоспособности отечественных товаров, работ и услуг на российском и мировом рынках, улучшения качества жизни населения. Под государственной поддержкой инновационной деятельности понимается совокупность мер, принимаемых органами государственной власти Российской Федерации в целях создания необходимых правовых, экономических и организационных условий, а также стимулов для юридических и физических лиц, осуществляющих инновационную деятельность.

В законе обозначена система форм государственной поддержки инновационной деятельности, включающая:

1) предоставление льгот по уплате налогов, сборов, таможенных платежей;

2) предоставление образовательных услуг;

3) предоставление информационной поддержки;

4) предоставление консультационной поддержки;

5) формирование спроса на инновационную продукцию;

6) финансовое обеспечение (в том числе субсидии, гранты, кредиты, займы, гарантии, взносы в уставный капитал);

7) реализация целевых программ, подпрограмм и проведение мероприятий в рамках государственных программ Российской Федерации;

8) поддержка экспорта и обеспечение инфраструктуры.

Представляется, что среди перечисленного финансовая поддержка инновационной деятельности в совокупности с налоговыми, таможенными и иными льготами является важнейшим действенным стимулом и одной из наиболее эффективных форм содействия развитию инновационной деятельности, именно указанным аспектам должно отводиться основное внимание в инновационной политике государства.

Следует согласиться с позицией авторов, которые считают, что роль правовых стимулов, как способов правового воздействия на общественные отношения, чрезвычайно велика [Общая теория …, 1998].

В юридической науке под правовым стимулом понимается норма права, побуждающая субъекта общественных отношений действовать с определенной законодателем целью для удовлетворения собственного легального интереса [Бубенщиков, 2005].

Как отмечает А.Д. Бубенщиков, к наиболее общим характеристикам правовых стимулов следует отнести то, что они связаны с благоприятными условиями для осуществления собственных интересов личности и поэтому влияют на ее положительную правовую мотивацию. В то же время государство посредством правового регулирования, использования правовых стимулов может оказывать влияние на поведение хозяйствующих субъектов [Бубенщиков, 2005].

Как справедливо отмечено в юридической литературе, правовое регулирование, так же, как и любой иной управленческий процесс, осуществляется с помощью двух основных информационных средств: правовых стимулов и правовых ограничений, выступающих формой проявления двоичности юридической информации [Малько, 1993].

Пожалуй, следует согласиться с позицией ряда авторов, которые утверждают, что по силе стимулирующего воздействия на формирование мотивации участника инвестиционной деятельности на первом ме-

сте выступают, прежде всего, льготы, на втором и третьем соответственно поощрения и декларации [Бубенщиков, 2005].

В научной литературе высказано мнение, что одним из наиболее важных направлений государственного стимулирования инновационных отношений является инвестиционная деятельность, осуществляемая в форме капитальных вложений. В основе действующей системы стимулирования инвестиционной деятельности должны лежать фискальные финансово-правовые стимулы, т.е. налоговые и таможенные льготы, поскольку именно они наиболее способны мотивировать участников инвестиционной деятельности на ее осуществление. Использование и развитие всех финансово-правовых стимулов инвестиционной деятельности будет способствовать выработке у ее участников положительной правовой мотивации на осуществление капиталовложений [Бубенщиков, 2005].

Несмотря на наличие в Российской Федерации достаточно большого количества нормативных правовых актов, предметом регулирования которых являются отношения в области научно-технической и инновационной деятельности, многие теоретические и практические вопросы все еще остаются неурегулированными [Берг, 2013].

По мнению некоторых авторов, это объясняется тем, что отношения, связанные с осуществлением научной деятельности, достаточно новые для российского правопорядка, вследствие чего до настоящего момента четкой стратегии комплексного регулирования научной деятельности с сопутствующим правовым и доктринальным закреплением не выработано: отсутствует нормативная база, регулирующая вопросы внедрения в производство инноваций, определения роли государства в научной деятельности [Берг, 2013].

Как справедливо отмечается в юридической литературе, в настоящее время законодательство Российской Федерации, касающееся инновационной сферы, во многом носит декларативный характер, а инструктивные документы нередко вступают в противоречие с законодательными актами [Загоруйко, 2012].

Мы согласны с мнением авторов, которые утверждают, что существенная активизация инновационной деятельности и создание цивилизованного рынка объектов интеллектуальной собственности будут возможны только в том случае, если в нормативные правовые акты различных отраслей законодательства будут внесены согласованные системные изменения и дополнения, направленные на стимулирование инновационной деятельности [Загоруйко, 2012].

Всем известно, что в настоящее время разработкой отдельных аспектов инновационного законодательства занимаются различные организации и ведомства, действующие, как минимум, разрозненно, как максимум, лишь в узковедомственных интересах. Отмечается дефицит квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми теоретическими знаниями и практическим опытом работы в инновационной сфере, а также отсутствие единых базовых инновационных понятий.

В России преобладают два мнения на законотворческий процесс в инновационной сфере: создание единого базового инновационного закона или разработка отдельных законов по различным аспектам инновационной деятельности.

Так, по мнению И.Ю. Загоруйко, отсутствие базового инновационного законодательства существенным образом тормозит развитие региональной инновационной нормативно-правовой базы и, как следствие, формирование благоприятного инновационного климата в субъектах Российской Федерации [Загоруйко, 2012].

Данный автор обосновывает свою позицию тем, что в настоящее время наличествуют более 400 законов и иных нормативных актов субъектов Российской Федерации, которые имеют целью установить правовое регулирование инновационной деятельности и инновационной политики на территории регионов. Каждый из них по-своему трактует базовые инновационные понятия, имеет слабую экономическую и юридическую проработку. В них отсутствуют четко прописанные механизмы межрегионального взаимодействия. И главное состоит в том, что не выстраивается система взаимодействия региональных и федеральных органов власти при реализации скоординированной государственной инновационной политики. В конечном итоге подобное состояние дел может привести к фрагментарности законодательства, когда отдельные элементы национальной инновационной системы будут достаточно развиты, а другие важные составные части окажутся вне правового поля и соответственно необходимой поддержки [Загоруйко, 2012].

В этой связи актуальным является высказанное в юридической литературе мнение о назревшей необходимости определения места инновационного права в системе российского права.

По мнению некоторых авторов, наличие тесной связи между инновационной деятельностью и предпринимательством позволяет признать инновационное право институтом российского предпринимательского права при условии, что инновационное право обладает всеми объективными признаками элемента правовой системы [Ефимцева, 2010].

В юридической науке предложено следующее определение понятия инновационного права именно как института права: «Инновационное право как институт права представляет собой совокупность правовых норм, регулирующих инновационные отношения, иные связанные с инновационными отношения, а также отношения по государственному воздействию на инновационную деятельность путем предоставления широкой свободы субъектам инновационной деятельности и предъявления обязательных предписаний там, где это необходимо» [Ефимцева, 2010].

При этом высказано мнение, что нормы действующего экономического законодательства служат готовым «рабочим материалом» для регулирования отношений с участием разнообразных субъектов инновационной деятельности. А значит, инновации как новое экономическое явление в большинстве случаев способны интегрироваться в нормы существующего права и законодательства [Волынкина, 2005].

М.В. Волынкина утверждает, что специальный закон необходим, однако его предмет должен быть тесно связан с мероприятиями государственной политики. Только тогда закон займет свое место в законодательстве. В нем необходимо сформулировать понятие инновационной деятельности, которое будет являться «готовым» для гражданского, налогового, бюджетного, научного, образовательного законодательства; принципы управления инновационной деятельностью; меры ее государственной поддержки [Волынкина, 2005, 2006].

По нашему мнению, в современных условиях вести речь об инновационном праве как институте права, по меньшей мере, преждевременно, поскольку данные отношения и их правовое регулирование пронизывают различные отрасли права, их выделение в самостоятельный институт будет искусственным, повлечет «перетягивание» «базовых понятий» из других отраслей права, что в конечном счете не будет способствовать скорейшему разрешению изначально поставленной задачи создания целостного правового обеспечения инновационных процессов, происходящих в настоящее время в нашей стране.

В заключение следует согласиться с мнением А.В. Белицкой о том, что понятия «инновация» и «инновационная деятельность» являются новыми для отечественного права и нуждаются в дальнейшем обсуждении со стороны экспертов. Необходимым является правовое закрепление данных понятий, так как они являются основными объектами правового регулирования в данной сфере» [Белицкая, 2011].

Представляется, что важнейшим условием развития инновационной деятельности должна являться ее государственная поддержка, основанная на создании необходимых правовых, экономических, организационных условий и стимулов для лиц, продвигающих инновации в жизнь государства и общества.

При этом нельзя не отметить, что своеобразным средством для продвижения инноваций является конкуренция, которая способна выступать неким стимулом для реализации инновационных идей и проектов.

Вместе с тем в настоящее время механизмы государственной политики все еще носят конъюнктурный, несистемный характер.

И здесь следует согласиться с К.Л. Астаповым, который утверждает, что в условиях низкой заинтересованности бизнеса в инновациях, отрыва научных организаций от потребностей реального сектора экономики инновационный сценарий развития экономики пока не стал преобладающим [Астапов, 2012].

На наш взгляд, в целях успешной реализации стратегии инновационной политики необходимо повысить эффективность функционирования ее законодательного обеспечения, принять ряд нормативно-правовых актов, усовершенствовать действующие нормы. Для этого необходимо:

- сформулировать понятие субъекта инновационной деятельности и закрепить перечень мер, направленных на стимулирование данной деятельности;
- дать понятие инновационной деятельности, инновации и закрепить в специальных федеральных законах и иных нормативных правовых актах;
- возложить полномочия (контроль и надзор) на государственные органы Российской Федерации, реализующие инновационную политику;
- построить четкую стратегию инновационной политики государства;
- сформулировать наиболее важные инновационные проекты;
- разработать мероприятия по привлечению инновационно ориентированных иностранных инвесторов и инвестиций;
- создать механизмы правового стимулирования осуществления инвестиций в инновационную деятельность.

Литература

1. *Астапов К.Л.* Законодательные основы государственного регулирования инновационной деятельности // Законодательство и экономика. – 2012. – № 1. – С. 18–28.
2. *Белицкая А.В.* Инновации и инновационная деятельность: проблема определения и правового закрепления // Предпринимательское право. – М.: Юрист. – 2011. – № 3. – С. 11–14.
3. *Берг Л.Н.* Информационно-психологический аспект правового воздействия в сфере научной деятельности // Рос. юрид. журн. – 2013. – № 4. – С. 92–100.
4. *Бубенщиков А.Д.* Финансово-правовые стимулы инвестиционной деятельности // Финансовое право. – 2005. – № 3. – С. 5–8.
5. *Волынкина М.В.* Инновационное законодательство – комплексная отрасль законодательства // Современное право. – 2006. – № 7. – С. 2–6.
6. *Волынкина М.В.* Инновационное законодательство и гражданское право: проблемы соотношения // Журн. рос. права. – 2005. – № 1. – С. 61–67.
7. *Грибанов Д.В.* Ресурсы и правовое регулирование инновационной экономики // Рос. юрид. журн. – 2010. – № 4. – С. 144–155.
8. *Гутников О.В.* Сопоставительный анализ и оценка законодательных моделей регулирования инновационной деятельности // Законодательство и экономика. – 2006. – № 10. – С. 9–13.
9. *Ершова И.В., Иванова Т.М.* Предпринимательское право: учеб. пособие. – М.: Юриспруденция, 1999.
10. *Ефимцева Т.В.* Понятие инновационного права // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1. – С. 127–131.
11. *Загоруйко И.Ю.* Правовое регулирование федеральной инновационной политики государства и тенденции ее развития // Вестн. Перм. ун-та. – 2012. – № 2. – С. 57–63.
12. *Малько А.В.* Двоичность юридической информации и язык законодательства // Правоведение. – 1993. – № 1.
13. Общая теория государства и права. Т. 2. Теория права / отв. ред. проф. *М.Н. Марченко*. – М., 1998. – С. 486.
14. Повышение инновационной эффективности экономики России / под ред. *В.П. Логинова, А.С. Кулагина*. – М., 1994. – С. 8.
15. Послание Президента Российской Федерации Д.А. Медведева Федеральному Собранию Российской Федерации в 2009 году // Рос. газ. – 2009. – 13 нояб.
16. *Радько Т.Н.* Методологические вопросы познания функций права. – Волгоград, 1974.
17. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (в ред. от 8 августа 2009 г.) // СЗ РФ. – 2008. – № 47. – Ст. 5489.
18. Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011. – № 30. – Ст. 4602.
19. *Трофимов В.В.* Защита интеллектуальных прав как функция инновационно-правовой политики: к постановке проблемы // Омбудсмен. – 2013. – № 1. – С. 10–13.
20. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике»» № 254-ФЗ от 21 июля 2011 года [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: Версия Проф.
21. Финансово-правовые стимулы инвестиционной деятельности // Финансовое право. – 2005. – № 3. – С. 5–8.
22. *Шумпетер Й.* Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер. с нем. – М., 1982.

ИСТОРИЯ

УДК 947:314.7/9

Г.А. Реут

ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЗАКРЫТЫХ ГОРОДАХ СИБИРИ В 1950–1970-х гг.

В статье на основе исторических документов рассмотрены проблемы организации использования транспорта и строительной техники в закрытых городах Сибири в период 1950–1970-х гг.

***Ключевые слова**: закрытый город, Железногорск (Красноярск-26), Северск, (Томск-7), Зеленогорск (Красноярск-45), Минсредмаш.*

G.A. Reut

THE ORGANIZATION OF THE MOTOR TRANSPORTAND CONSTRUCTION EQUIPMENT USE IN THE SIBERIANCLOSED CITIES IN 1950–1970

On the basis of the historical documents the issues on the organization of the transport and construction equipment use in the Siberianclosed cities during 1950–1970 are considered.

Key words: closed city, Zheleznogorsk (Krasnoyarsk-26), Seversk (Tomsk-7), Zelenogorsk (Krasnoyarsk-45), Minsredmash.

Промышленная стадия советского атомного проекта предполагала сооружение в конце 1940-х – начале 1950-х гг. в удаленных районах СССР десятков крупных и технологически сложных предприятий.

Широкие масштабы строительства комплекса атомных объектов и огромные объемы работ потребовали концентрации колоссальных ресурсов и формирования многотысячных трудовых коллективов.

Серьезной проблемой, особенно на начальном этапе строительства, являлся недостаток специалистов, способных осуществлять квалифицированное управление ресурсами. На всех уровнях, от начальника строительства до прораба, ощущался дефицит инженерно-технических работников (ИТР).

Данные обстоятельства препятствовали рациональной организации использования всех материальных, технических и человеческих ресурсов. Одновременное сооружение нескольких крупных объектов атомной промышленности обострило проблему дефицита автотранспорта и механизмов.

На всех объектах атомного проекта в 1950 г. было задействовано всего лишь 138 экскаваторов, 132 бульдозера, 227 кранов, 7300 автомашин и тракторов, 175 паровозов, 1400 вагонов и 5000 лошадей[1].

При крайне ограниченном количестве строительной техники ее неэффективное использование ставило под угрозу своевременность ввода в строй зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Приведенные в таблице данные лишь частично отражают масштабы работ по сооружению объектов Атомного проекта на Урале и в Сибири. Из них следует, что на строительстве комбината №817 на одного инженера приходилось в среднем 250 чел., на строительстве завода №813 – 303, на строительстве комбината №815 – 227, на строительстве комбината №816 – 227 чел. Это свидетельствует как о недостатке ИТР, так и о том, что на строительстве преобладало использование неквалифицированного труда.

[1] Атомный проект СССР: документы и материалы. Саров, 2005. Т. 2. Кн. 5. С. 644–648.

Перечень специальных объектов атомного проекта, строившихся Главпромстроем в 1951 г.[2]

Предприятие	План строительно-монтажных работ на 1951 г., млн руб.	Число работающих на стройке	Число инженеров	Расход материалов с начала строительства до 01.01.1951 г.		
				Металл, трубы и рельсы, тыс. т	Цемент, тыс. т	Лес, тыс. м^3
Комбинат №817 – Химический комбинат «Маяк» г. Челябинск-40 (г. Озерск)	350	36 400	144	175,8	375,5	1513,1
Завод №813 – Уральский электрохимический комбинат в г. Свердловск-44 (г. Новоуральск)	295	34 300	113	113,6	148,9	965,1
Комбинат №815 Красноярский – Горно-химический комбинат г. Красноярск-26 (г. Железногорск)	275	28 200	124	9,0	1,0	106,2
Комбинат №816 – Сибирский химический комбинат г. Томск-7 (г. Северск)	350	22 700	107	24,4	17,9	282,7

Атомные предприятия, строившиеся в Сибири, – комбинат №816 – Сибирский химический комбинат (далее – СХК) в Томске-7 (Северск), комбинат №815 – Горно-химический комбинат (далее – ГХК) в Красноярске-26 (Железногорск), комбинат №825 Электрохимический завод (далее – ЭХЗ) в Красноярске-45 (Зеленогорск) – входили в число крупнейших строек 1950–1960-х гг. Если в 1950-х гг. строительство атомных комбинатов в Сибири только разворачивалось, то на Урале оно уже шло полным ходом.

Пожалуй, самой сложной задачей было строительство ГХК, который «в целях надежного укрытия от нападения с воздуха и обеспечения его бесперебойной работы» сооружался «под землей в скальных породах с заглублением не менее 200–230 м над потолком сооружений»[3].

Шахты и штольни прокладывались в очень сложных инженерно-геологических условиях. «Горный массив, в котором производились работы, состоял из очень крепких, сильно трещиноватых гнейсов, неустойчивых при своем обнажении. В этом горном массиве было размещено большое количество подземных сооружений, расположенных на нескольких горизонтах, образующих густую сетку сближенных друг к другу объектов, со сложными очертаниями бетонной и железобетонной обделки и сооружений. Многие из этих подземных сооружений по своим размерам, достигающим по высоте в разработке до 60 м и по ширине до 26 м, являлись уникальными»[4]. Многие технологии и оборудование здесь применялись впервые.

Так, в справке, представленной в Крайком партии, отмечалось, что в за период строительства ГХК коллективом Горного управления, а также проектными организациями Главтоннельметростроя, был накоплен большой опыт по возведению больших подземных уникальных сооружений, никогда ранее на осуществлявшихся в Советском Союзе. «В широких масштабах были внедрены мощные подъемные установки с опрокидными клетями, компрессорные установки с мощными турбокомпрессорами, бетононасосы.

Впервые в подземных условиях было осуществлена укладка на большую высоту больших объемов бетона и железобетона механизированным способом, с помощью бетононасосов. Было освоено производство и применение нового вида стройматериала – коллоидного бетона. Специально для Строительства железных рудников (далее – СЖР) впервые в Советском Союзе были разработаны и применены мощные погрузочные машины для проходческих работ МПР-6. Было опробовано и широко внедрено более сильное взрывчатое вещество – скальный аммонит № 1. Также впервые на подземном строительстве была внедрена новая

[2] Атомный проект… С. 645.
[3] Там же. С. 194–196.
[4] Государственный архив Красноярского края (ГАКК). Ф. П-26. Оп. 30. Д. 3. Л. 147.

организация работ с транспортировкой грунта и подачей бетона в 60-тонных думпкарах широкой колеи с использованием мощных промышленных электровозов»[5].

Общий объем вынутой горной породы составил более 15 млн м^3. По сути дела впервые такое масштабное строительство осуществлялось в подземных условиях. Естественно, что при таком объеме перевозок транспорт играл чрезвычайно важную роль. Огромная стройка испытывала серьезные трудности в области организации работ.

Ситуация, сложившаяся к концу июля 1951 г., характеризовалась следующим образом:

«1. Чрезвычайно большое количество начатых зданий сооружений всех назначений, но с крайне мало законченных и сданных объектов.

2. Качество работ, как правило, низкое.

3. Организация работ, хранение материалов и состояние строительных площадок, культура производства в большинстве подразделений «мало удовлетворительны».

4. Жилье в нужном количестве не выстроено, а построенное недоделано и к зиме не готово.

5. Подсобные предприятия не только не закончены, но работы по их строительству почти полностью свернуты.

6. База снабжения ГКТС и ОИС не достроены, работы прекращены.

7. Руководящие работники перемещаются из района в район и, передавая незаконченные объекты для достройки второму, а затем и третьему подразделению, что снижает ответственность за сроки и качество работ»[6].

При всей приоритетности основного объекта с повестки дня не снималась задача социально-бытового обеспечения будущих работников строящегося комбината.

Ситуация достигла такого критического состояния, что секретарь Красноярского крайкома ВКП(б) С.М. Бутузов оценивал срыв выполнения плана по вводу жилья в эксплуатацию не иначе «как грубую политическую ошибку, … как грубое преступление перед государством»[7].

Положение со строительством жилья и соцкультбыта напрямую зависело от общего состояния дел на СЖР, которое менялось в лучшую сторону очень медленно. Одной из причин являлся низкий уровень механизации.

Само по себе наличие большого количества техники не обеспечивало решения поставленных задач, требовалось наладить оптимальную организацию ее использования, подготовить нужное количество специалистов и т.д.

В период с 01.01.1951 г. по 01.01.1952 г. автотранспорт стал «самым узким местом на строительстве» Железногорского Горно-химического комбината. При наличии во 2-м и 3-м автобатах 439 грузовых автомашин фактически работало только 289, что составляло 43 % от списочного состава грузового автопарка. Крайне плохо был организован ремонт техники. Автомобили простаивали в ремонте в 2–3 раза больше установленного срока, а отдельные из них ремонтировались по 6–8 месяцев[8].

Начало 1952 г. ознаменовалось лозунгом строителей и горняков: «Даешь гору, всё для горы!»[9]. Все силы были сосредоточены на обеспечении горных работ.

Однако 1952 г. также прошел «под знаком острого недостатка автотранспорта». Автопарк оказался не подготовленным к эксплуатации в зимних условиях, без теплых стоянок и ремонтной базы и т.д. Работа по подготовке водительского состава была провалена. Особенно критическая ситуация сложилась в октябре-декабре 1952 г., а также в январе 1953 г., когда «автомобилисты поставили стройку на колени». Из-за плохой работы автотранспорта пришлось весь автопарк сосредоточить на обеспечении горных работ. Около 50 % водителей имели опыт работы за рулем не более года. Кроме этого, нередко производилась бесцельная перестановка шоферов с одной машины на другую. Дисциплина среди водительского состава отсутствовала. В результате техническая готовность парка составляла 40–42 %. Ежеквартально происходило до 35 аварий «с жертвами, с выводом людей и машин из строя». В 1952 г. было зарегистрировано до 1000 автомобильных происшествий без серьезных последствий. Из-за слабой подготовки шоферского состава только в АТК-1 было выведено из строя 27 грузовых машин МАЗ. За 1952 г. произошло 122 аварии, в результате которых вышло из строя 108 автомобилей и пострадало 69 человек[10].

[5] ГАКК. Ф. П-26. Оп. 30. Д. 3. Л. 148.
[6] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 8. Л. 136, 137.
[7] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 13. Л. 108.
[8] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 13. Л. 223а.
[9] *Фролов А.А.* Сибхимстрой: 50 лет в строю. Красноярск: Офсет, 2000. С. 26.
[10] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 26. Л. 100; Д. 31. Л. 47.

На 2.01.1953 г. на Строительстве железных рудников из 819 автомашин имелось только 463 ходовых, что составляло 56,5 %. Графики профилактического ремонта срывались. Ремонтные бригады не были полностью укомплектованы кадрами, отсутствовали простейшие инструменты. Текучесть ремонтников приводила к некачественному выполнению работ и к большому затягиванию сроков ремонта. Так, на 20.12.1952 г. в ожидании ремонта стояли 104 автомобиля: во 2-м автобатальоне – 29, в 3-м автобатальоне – 48, в АТК-1 – 27. По данным госавтоинспекции, только 20–25 % автопарка могло быть признано технически исправными[11].

Естественно, наиболее исправный транспорт направлялся на основной объект – Горно-химический комбинат.

Имевшиеся на СЖР ресурсы были недостаточны для того, чтобы одновременно обеспечить и горные работы, и жилищное строительство. План по строительству Горно-химического комбината 1952 г. был выполнен на 109,1 %, но в целом план строительно-монтажных работ был выполнен на 97,2 %, по производительности труда – на 97,5, по строительству жилья – на 70,7 %[12].

Для ведения работ на основном объекте забиралось все, что имелось на стройке. Это приводило к замораживанию социально-бытовых объектов. В июле-августе 1952 г. строительство жилья было остановлено из-за отсутствия рабочей силы, а в декабре 1952 г. – январе 1953 г. его пришлось остановить из-за нехватки автотранспорта[13].

Ситуацию усугубляла нестабильность строительных коллективов. В течение года непрерывно перемещались десятки тысяч человек. Так, с 1950 по 1955 гг. на СЖР прибыло 158 942 чел., а выбыло 116 910 чел.[14]

Текучесть военнослужащих и заключенных крайне отрицательно отражалась на состоянии жилстроительства. Жилищный стройрайон «фактически являлся пересыльным пунктом для лагеря, а не производственной зоной». Только в течение 1952 года рабочая сила заменялась четыре раза. В таких условиях не представлялось возможности организовать качественное обучение по необходимым специальностям, в том числе водителей. При этом из стройрайона забирали, как правило, наиболее квалифицированных работников[15].

Ход работ на Строительстве железных рудников вызывал серьезную тревогу у руководства атомного проекта. Об этом свидетельствовало посещение строительства первым заместителем начальника ПГУ при Совете Министров СССР, зам. министра МВД СССР А.П. Завенягиным и начальником Главпромстроя МВД СССР генерал-майором инженерно-технической службы А.Н. Комаровским[16].

На собрании партийного актива Управления СЖР МВД СССР и Горного управления 2.12.1952 г. А.Н. Комаровский отмечал, что «даже при прекрасном материальном обеспечении, когда уже были введены значительные подсобные предприятия, построены железные дороги, план не выполнен». Одной из «основных причин тяжелого положения» генерал-майор назвал «полный чудовищный, неслыханный развал автотранспорта». В своем выступлении генерал дал очень эмоциональную и жесткую оценку сложившейся ситуации. «Я начальник этого Управления (имелся в виду Главпромстрой МВД СССР. – Г.А.) 8 лет, у нас десятки строительств, есть стройки крупнее и моложе. Но стройки, у которых ходовой парк составлял бы 45–48 % автомашин, не было и нет. Причем стройки, которая получила новый парк. Из-за варварского отношения к автотранспорту из тысячи автомашин работает 400. В ожидании ремонта стоят 90 % автомашин, не прошедших межремонтных сроков пробега. Еще позорнее положение с тракторами. На всех стройках мы помогаем окружным МТС с ремонтом тракторного парка. А здесь впервые за 28 лет строительной практики я столкнулся с фактом, когда мы вынуждены обратиться с просьбой в окрестные МТС отремонтировать нам 50–60 тракторов, чтобы спасти положение. 60 тракторов из 100 стоят мертвыми. Это неслыханно»[17].

Министерство приняло «серьезные меры к ликвидации прорыва». Было отгружено 100 новых автомашин. Поскольку в ВСЧ подготовка шоферов должным образом не была организована, то было принято решение выделить 120 хороших ходовых автомобилей с соседних строек и направить на строительство 320 шоферов[18].

---

[11] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 31. Л. 46; Д. 36. Л. 35.
[12] *Фролов А.А.* Указ. соч. С. 28.
[13] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 26. Л. 223.
[14] *Фролов А.А.* Сибхимстрой... С. 27, 33.
[15] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 26. Л. 222; Д. 33. Л. 9; Д. 26. Л. 94.
[16] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 8. Л. 91.
[17] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 21. Л. 41, 42.
[18] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 21. Л. 42.

В рамках мобилизационного типа управления у ряда руководящих работников преобладал доиндустриальный подход к организации работ. Вместо применения механизмов, требовавших квалифицированного управления, предпочтение отдавалось использованию массового неквалифицированного ручного труда. Уровень механизации работ на строительстве не обеспечивал необходимых темпов работ.

В первом полугодии 1952 г. земляные работы были механизированы на 81 %, штукатурные на 20 %, малярные на 15 %. Имевшиеся механизмы «больше стояли, чем работали». Так, например, экскаваторы использовались только на 57 %, транспортеры передвижные на 42 %, транспортеры стационарные на 38 %, краны башенные на 35 % и т.п. Основные строительные механизмы не выполняли директивные нормы выработки. Использование грейдеров и автогрейдеров при планировке территории составляло 58 % от норм выработки, растворомешалки использовались только на 58 %, бетономешалки на 87 %, скреперы на 76 % и т.д.[19]

На 01.01.1952 г. механизация земляных работ составляла 87,8 %, укладка бетона была механизирована только на 64,5 %[20]. Плохое применение механизмов было связано не только с отсутствием нужного количества обученных специалистов. По-видимому, сказывалось опасение того, что за механизмы, выведенные из строя ввиду неквалифицированной эксплуатации, ответственные работники могли получить обвинение во вредительстве. В итоге последние предпочитали решать производственные задачи путем увеличения количества рабочей силы.

При наличии средств малой механизации значительная их часть в работе не использовалась. Например, на складах Управления СЖР лежало без движения большое количество растворонасосов и пистолетов для окраски поверхностей. В итоге только 21 % штукатурных и лишь 3 % малярных работ были выполнены механизированным способом. Погрузо-разгрузочные работы выполнялись механизированным способом только на 52 %[21].

На 10.03.1953 г. механизированным способом выполнялось только 17 % штукатурных, 33 % малярных и 34 % погрузо-разгрузочных работ. Укладка бетона была механизирована на 71 %, земляные работы – на 74,8 %[22].

Между тем строительство в подземных условиях требовало использования механизмов высокой производительности, количество которых в Советском Союзе в этот период времени было очень ограничено. Постановлением Правительства Строительству железных рудников было выделено на 1953 г. 15 бетононасосов производительностью 20 м^3 в час. Заводская стоимость каждого насоса составляла 145 тыс. руб. В связи с большим объемом работ Горное управление запросило у руководства МСМ СССР еще 20 бетононасосов. Однако был получен ответ о том, что дополнительное выделение бетононасосов «в связи с отсутствием фондов является нереальным». Горному управлению было рекомендовано более эффективно использовать имеющееся в его распоряжении оборудование[23].

При этом наряду с применением современных механизмов продолжали использоваться средневековые методы работы. На строительных площадках 1 и 4 стройрайонов зачастую можно было встретить носилки, а раствор подавался ведрами при помощи веревок. В седьмом строительном районе для перевозки железобетонных изделий даже впрягали по 4 человека в сани, на которых вручную перетаскивались тяжести[24].

Застой и консерватизм повсеместно соседствовали с ударными темпами и новейшей техникой. В 1954 г. в Управлении СЖР коэффициент использования таких строительных машин и механизмов, как бульдозеры, экскаваторы и башенные краны, составлял только 65 %[25]. Коэффициент использования подъемных механизмов на 13.05.1955 г. составил 66 %. В жилстройрайоне подъемные краны были загружены только на 38 %. При этом, несмотря на большую оснащенность подъемными механизмами, все отделочные материалы с 1-го до 4-го этажа поднимались вручную на носилках. Это увеличивало трудозатраты и снижало темпы работ[26].

[19] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 21. Л. 150.
[20] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 13. Л. 286.
[21] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 13. Л. 252.
[22] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 26. Л. 107.
[23] ГАКК. Ф. П-26. Оп. 25. Д. 4а. Л. 64.
[24] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 26. Л. 107.
[25] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 39. Л. 206.
[26] ГАКК. Ф. П-3930. Оп. 1. Д. 39. Л. 199.

В связи с амнистией 1953 г. на Строительстве железных рудников была произведена смена контингента рабочей силы. Только в 1953 г. прибыло 42 773 чел., а выбыло 33 573 чел., в т.ч. освобождено по амнистии 16 200 чел.[27]

Это вызвало неотложную необходимость дополнительного строительства, не предусмотренного ранее планом, временного жилья и культурно-бытовых помещений для вновь сформированных военно-строительных частей. Затраты средств на эту работу были почти равны годовому плану ассигнований на жилое и культбытовое строительство по 1-й части генеральной сметы. Это обстоятельство в немалой степени отвлекало строителей от работ по строительству соцгорода, но в создавшихся условиях это являлось неизбежным[28].

Все вышеперечисленные недостатки в начальный период присутствовали и в практике промышленного и жилищно-гражданского строительства в Северске при сооружении Сибхимкомбината (Строительство №601).

С одной стороны, на Строительстве №601 было сосредоточено значительное количество техники. Так, к концу 1950 г. насчитывалось автомашин 320, в том числе 290 грузовиков, 44 трактора, 16 экскаваторов, 6 бульдозеров, а также другой техники. А в конце 1951 г. автопарк составлял уже 822 единицы, из них 250 самосвалов. Лишь за первый месяц 1952 г. на строительство поступило еще 68 машин, породив дефицит водителей, насчитывавших всего 840 чел., в том числе 673 солдат, 127 вольнонаемных и 40 заключенных. А осенью, в связи с увольнением в запас и пополнением нового призыва, пришлось готовить много новых шоферов, 415 чел. получили на строительстве эту профессию в 1953 г.[29]

С другой стороны, дефицит специалистов ограничивал возможности использования автомобильной техники. Автопарк работал лишь в одну смену. Простои машин только из-за отсутствия водителей составили 13 770 машино-дней, расход горючего на 38 % превысил расчетную норму, и общий убыток по грузовым перевозкам за 1953 г. равнялся почти 2,5 млн руб. В парке строительных механизмов к концу 1950 г. насчитывалась 101 единица строительной техники, через год уже 141, в том числе 64 трактора, 31 экскаватор, 26 бульдозеров, а к концу 1953 г. было 285 машин. Общий уровень механизации на Строительстве №601 не дотягивал до плановых заданий. В 1950 г. средний показатель механизации изготовления раствора и бетона составил 66,4 %, на земляных работах он равнялся 56,5 %, а на погрузо-разгрузочных – 48 % при плановых показателях соответственно 78 и 80 %. В 1952 г. при значительных (более 2 млн м^3) перемещениях земли только 73 % было вынуто экскаваторами. В 1953 г. в строительстве было механизировано лишь 83 % общего объема выполненных работ[30].

Установленный Главпромстроем плановый процент механизации трудоемких и тяжелых работ по основным видам деятельности не был выполнен. Выполнение директивных норм механизации за 1952 г. и первый квартал 1953 г. было следующим: экскаваторы одноковшовые – 72,6 %, экскаваторы многоковшевые – 18,1, скреперы – 39, растворомешалки – 93, краны и подъемники – 85 %[31].

Потенциал строительной техники и механизмов фактически не был задействован даже наполовину возможного. В первом квартале 1953 г. одноковшовые экскаваторы проработали всего 8,5 ч, а простояли 20,6 тыс. ч. Бульдозеры проработали 22 тыс. ч, а простояли 18 тыс. ч. Растворонасосы и штукатурные агрегаты использовалось всего на 15–20 %. Краскопульты использовались на 20 %[32].

Руководители строительных районов и линейные инженерно-технические работники не были готовы к организации высокопроизводительного использования современной строительной техники. Наличие большого количества неквалифицированной рабочей силы позволяло выполнять производственные задачи, опираясь на ручной труд. Отсутствие проектов организации работ приводило к большим простоям техники в ожидании фронта работ. Много времени уходило на перемещение машин на нужный объект. Нехватка механизаторов и запчастей, неграмотная эксплуатация и неквалифицированный ремонт приводили к длительным простоям. Вследствие

[27] *Фролов А.А.* Указ. соч. С. 33.
[28] ГАКК. Ф. П-26. Оп. 25. Д. 4а. Л. 63.
[29] История Северска: очерки / под ред. В.*П. Зиновьева, Е.А. Хованской, С.В. Березовской.* Северск, 2009. С. 134, 138.
[30] История Северска ... С. 134, 139, 140.
[31] Центр документации новейшей истории Томской области (ЦДНИ ТО). Ф. 4359. Оп. 1. Д. 5. Л. 85.
[32] ЦДНИ ТО. Ф. 4359. Оп. 1. Д. 5. Л. 28а.

плохой организации использования техники, общий убыток от работы полка строймеханизмов в 1953 г. превысил 2 млн. руб.[33]

Несмотря на то что на строительных площадках простаивал горизонтальный и вертикальный транспорт, отдельные руководители предпочитали использовать «допотопную механизацию», начиная с носилок, многоэтажной перекидки и кончая подъемом кирпича на спине с помощью «козы»[34].

Низкий уровень механизации не являлся специфической особенностью, характерной лишь для сибирских строительств советского атомного проекта. Принудительный труд в принципе плохо поддавался механизации. Заключенные и военные строители в основном использовались на тех работах, где не требовалась квалифицированная рабочая сила.

Уровень механизации работ на других строительствах лагерно-производственных главков МВД СССР был, как правило, низок, несмотря на высокий уровень обеспеченности строительной техникой и механизмами.

Например, Специальным главным управлением МВД СССР план механизации строительных работ на 1950 г. был выполнен по земляным работам на 20,6 %, по дроблению камня – на 63,4, приготовлению бетона – на 79, по укладке бетона – на 79,5 %. Нормы выработки были выполнены по экскаваторам на 22 %, по бетономешалкам – на 30,6, по растворомешалкам – на 62,5, по камнедробилкам – на 48,2 % к плану[35].

В Главном управлении лагерей горно-металлургической промышленности в 1950 г. также при выполнении основных видов строительных работ в натуральном выражении были произведены механизированным способом земляные работы на 35,9 %, дробление камня – на 37,5, укладка бетона – на 73,7, штукатурные работы – на 16, малярные работы – на 36,8 %. В отчете Главспецстроя за 1953 г. в качестве одной из основных причин убытков была названа неудовлетворительная эксплуатация автотранспорта. В данном лагерно-производственном управлении ежедневно простаивали 20 % грузовых автомобилей, что принесло хозяйству за год 12,86 млн руб. убытков. Согласно отчетам Енисейстроя, на конец 1952 г. на предприятиях главка (без спецуправления) числилось 7950 единиц оборудования, из них 3556 (44,7 %) бездействовали. Действующие же механизмы, как правило, простаивали из-за нехватки горючего, электроэнергии, незначительных поломок, трудно устранимых в условиях лагерей ГУЛАГа из-за отсутствия квалифицированных кадров[36].

Вместе с тем и после ликвидации системы лагерей ГУЛАГа проблема механизации строительных работ на строительстве атомных предприятий длительное время оставалась нерешенной.

В середине 1950-х гг. в 160 км к востоку от Красноярска начал строиться еще один объект атомного проекта в Сибири – Электрохимзавод (Строительство №604). Несмотря на то что период спешки периода ядерного шантажа уже миновал, вопросы организации работ продолжали проводиться в основном по-старинке.

Имевшиеся на Строительстве №604 механизмы использовались, как правило, недостаточно эффективно. Уровень механизации работ здесь также был ниже установленных нормативов.

Например, только в первом полугодии 1962 г. на работах, выполняемых собственными силами управления строительства ТЭЦ, было разработано при помощи землеройных агрегатов 898 тыс. м^3 грунта, а вручную 130 тыс. м^3 (15 %). Вручную было произведено малярных работ общей площадью 47 700 м^2, оштукатурено вручную 30 700 м^2 поверхностей[37].

Строительная техника нередко простаивала или находилась в ремонте сверхустановленных сроков. Так, экскаватор Э-1252 №330 простоял в ремонте 2 месяца вместо положенных 30 дней, экскаватор Э-652 №483 – 33 дня вместо положенных 18, трактор С-80 №548 – 37 суток вместо 17 и т.д. Из 29 автокранов выходили для производства работ: 1 ноября – 18 ед., 2 ноября – 18, 3 ноября – 19, 4 ноября – 20 ед., или каждый третий автокран простаивал. В результате 29 автокранов отработали всего 36 903 м/ч, а 5 пневмокранов – 24 547 м/ч.

Из-за плохой организации работы директивные нормы использования механизмов по кранам гусеничным были выполнены только на 88 %, по компрессорам на 81 %, а по автокранам лишь на 79 %.

[33] История Северска ... С. 139.
[34] ЦДНИ ТО. Ф. 4359. Оп. 1. Д. 5. Л. 86.
[35] *Иванова Г.М.* История ГУЛАГа. 1918–1958: социально-экономический и политико-правовой аспекты. М., 2006. С. 378.
[36] *Иванова Г.М.* Указ. соч. С. 379.
[37] ГАКК. Ф. П-560. Оп. 1. Д. 21. Л. 153.

В результате за 1963 г. по статье механизация возникли убытки в сумме 218,2 тыс. руб., в том числе по строительным подразделениям 95,5 тыс. руб., по управлению механизации 122,7 тыс. руб.[38]

Оставляла желать лучшего практика использования строительных машин и в последующие десятилетия. Так, все основные механизмы в районах Урала и Сибири по нормам Госстроя СССР должны были работать 16,4 ч в сутки. Однако это требование не выполнялось. Например, в 1970 г. в подразделениях Управления строительства №604 50 % парка механизмов работало 8–9 ч в сутки, 50 % бульдозеров работало в одну смену, все экскаваторы емкостью 0,15 и 0,35 м^3 работали в одну смену. Хотя в других организациях использование механизмов и транспорта осуществлялось в две смены или по скользящему графику с тем, чтобы механизмы и транспорт были задействованы, по крайней мере, 6 дней в неделю при 8-часовом рабочем дне[39].

В 1975 г. организация работы механизмов продолжала оставаться неэффективной. Экскаваторы емкостью ковша до 0,35 м^3 работали 8 ч в сутки, экскаваторы с емкостью ковша свыше 0,35 м^3 – 12,2 ч, бульдозеры в среднем – 12,5, автокраны – 10,2, пневмокраны – 12,2 ч[40].

Из вышеприведенных фактов следует, что на начальном этапе атомного проекта в промышленном и в жилищно-гражданском строительстве в закрытых городах Сибири в конце 1940-х – начале 1950-х гг. преобладали мобилизационные методы управления, ориентированные на количественные, а не на качественные методы использования технических ресурсов.

Проблемы организации работ были в значительной мере связаны с кадровым голодом. Значительная часть инженеров и других специалистов была призвана в армию или погибла в годы войны. Ввиду массового строительства в период послевоенного восстановления народного хозяйства повсеместно не хватало инженеров и руководителей среднего звена. Нехватка рядовых специалистов препятствовала эффективной организации использования автотранспорта и строительной техники. Военные строители, как правило, не имели специальностей, а их подготовка давала лишь кратковременную отдачу. По завершении срока службы они увольнялись в запас, а на их место приходило неопытное пополнение. Обучение приходилось начинать сначала.

Однако и в 1960–1970-е гг., несмотря на то, что основной рабочей силой были уже не военные строители, а вольнонаемные, уровень использования автотранспорта и механизмов оставался ниже нормативного. Использование техники осуществлялась нерационально, она или простаивала или выходила из строя ввиду неграмотной эксплуатации.

Вышеизложенные факты свидетельствуют о том, что проблемы механизации были одним из самых слабых мест административно-командной системы управления не только в мобилизационный период 1940–1950-х гг., но и в более благоприятных условиях 1960–1970-х гг. Даже на таких приоритетных стройках, какими являлось строительство объектов атомного проекта, которые обеспечивались в первую очередь всеми необходимыми ресурсами, уровень механизации не соответствовал современным требованиям.

Ввиду несоблюдения правил эксплуатации значительная часть техники была полностью или временно выведена из строя. Продолжалось применение ручного труда при производстве погрузо-разгрузочных работ, при выполнении земельных работ, при отделке и т.п. При этом значительная часть механизмов, позволявшая ускорить производство работ, не использовалась.

Таким образом, можно констатировать, что организация использования автотранспорта и строительной техники в закрытых городах Сибири в 1950–1970-х гг. в основном была нерациональной, а имевшийся потенциал использовался не в полной мере.

[38] ГАКК. Ф. П-560. Оп. 1. Д. 40. Л. 24.
[39] ГАКК. Ф. П-560. Оп. 1. Д. 118. Л. 49.
[40] ГАКК. Ф. П-560. Оп. 1. Д. 118. Л. 50.

УДК 947+947.1/.9(57/. 52) ***Е.Л. Киселева***

ИННОКЕНТИЙ САФЬЯНОВ И ЕГО РОЛЬ В СТАНОВЛЕНИИ ТУВИНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Статья посвящена становлению тувинской государственности и активной деятельности в этом Иннокентия Георгиевича Сафьянова, русского общественного и политического деятеля, сыгравшего важную роль в независимости Тувы.

***Ключевые слова**: государственность, И.Г. Сафьянов, история Тувы, Танну-Тува, Урянхай, Хурал.*

E.L. Kiseleva

INNOKENTIY SAFYANOV AND HIS ROLE IN THE ESTABLISHMENT OF TUVINIAN STATEHOOD

The article is devoted to the establishment of Tuvinian statehood and the energetic activity of Innokentiy Georgievich Safyanov in it, Russian public and political personality who played the important role in Tuvaindependence.

Key words: statehood, I.G. Safyanov, Tuvahistory, Tannu-Tuva, Uryankhai, Khural.

2014 г. для Республики Тыва юбилейный. В нем исполняется 100 лет со дня установления протектората России над Тувой, 100 лет со дня образования ее столицы города Кызыла и 70 лет со дня вхождения Тувинской народной республики в состав СССР. Установление российского протектората определило выбор Тувы в пользу России, в результате чего в 1921 г. было создано суверенное государство – Тувинская Народная Республика. Это событие стало решающим для судьбы народа Тувы. Оно дало Туве реальный шанс на обретение своей государственной независимости и самостоятельности. Этот шанс удалось реализовать благодаря настойчивой политике и деятельности представителей советской власти в Туве, к самым активным из которых можно отнести Иннокентия Георгиевича Сафьянова, прозванного в народе на тувинский манер Эккендеем [3, с. 68].

В изучении истории вообще и истории отдельных регионов, в частности, невозможно обойтись без анализа деятельности исторических личностей, без определения их роли в исторических процессах. Исследование деятельности революционера, одного из основателей независимой Тувы И.Г. Сафьянова важно для объективного исследования ее истории. К сожалению, его вклад в борьбу за независимость тувинского народа, становление его государственности долгое время либо замалчивался, либо недооценивался.

Историк Ю.Л. Аранчын впервые дал общую оценку личности И.Г. Сафьянова, обратив внимание на его сложность и противоречивость. Он считал, что Сафьянов в своих записях акцентировал внимание исключительно на своей личности, умалчивая о деятельности других советских политических деятелей в Урянхае [1, с. 23]. В 2004 г. краевед Т. Верещагина издала книгу об Иннокентии Сафьянове. Политическая деятельность И.Г. Сафьянова была проанализирована в монографии В. Дацышена и Г. Ондар «Саянский узел: Усинско-Урянхайский край и российско-тувинские отношения в 1911–1921 гг., в которой показано, что борьба за свободу тувинского народа была главным делом его жизни [5].

Однако до сих пор нет полного исследования биографии И.Г. Сафьянова, его творчества и политической деятельности. Между тем возможности для этого существуют, так как в рукописном фонде ТИГИ и Туранском краеведческом музее хранится богатый архив И.Г. Сафьянова, в том числе сборник собранного им фольклора тувинцев, названный «Художественное творчество тувинского народа».

Цель нашего исследования состоит в том, чтобы показать особую роль И.Г. Сафьянова в провозглашении независимости тувинского народа и образовании тувинской государственности. На основе имеющихся источников литературы мы попытались показать, каким образом выходец из состоятельной купеческой семьи превратился в революционера и выразителя интересов тувинского народа.

Опираясь на анализ архивных документов рукописного фонда Тувинского института гуманитарных исследований, материалов газетных публикаций, используя метод систематизации и сравнительного анализа информации, мы, насколько это оказалось возможным, проследили жизненный путь революционера И. Сафьянова и его роль в становлении тувинской государственности.

Родился Иннокентий в Иркутске 13 сентября 1875 г. в семье минусинского купца и золотопромышленника Георгия Павловича Сафьянова. Детство провел в Минусинске, где его няней была бывшая крепостная, ссыльная Мария Герасимовна. С 10 лет его отдали в городское училище, где одним из его учителей был

политический ссыльный Станкевич [10, с. 29]. Не исключено, что именно в это время в голову подростка были внесены семена сомнения по поводу справедливости существующей жизни. В новом учебном году он продолжил обучение в классической гимназии Красноярска, где, судя по источникам, и проявил интерес к вопросам политического характера. В пятнадцать лет он был исключен из четвертого класса гимназии без права поступления в какое-либо иное учебное заведение за распространение запрещенной литературы и издание школьной газеты, где высмеивалось все, что противоречило его представлениям о жизни.

Отец Иннокентия решил удалить сына от политических соблазнов и отправил его в Туву, где их семья имела пять факторий. Юный отпрыск еще до учебы в Красноярске уже бывал с отцом в Урянхайском крае. Здесь он получил возможность увидеть жизнь тувинцев и даже завести друзей из их среды [10, с. 18]. В том ему помог дядя – Андрей Павлович Сафьянов, родной брат Георгия Павловича, который занимался в Туве коневодством и завозил сюда лошадей из других регионов России.

Не исключено, что на формирование политических взглядов Иннокентия повлияло его знакомство с польским революционером Феликсом Яковлевичем Коном. Они познакомились в 1902 г., когда Иннокентию было уже 26 лет и когда завершалось формирование его собственных взглядов на жизнь, отличных от взглядов и представлений той среды, из которой он вышел. Полтора года, проведенные вместе с Ф.Я. Коном, подтолкнули И. Сафьянова к действиям по установлению справедливых и гуманных с его точки зрения отношения между людьми. Он мечтал освободить урянхайский народ от маньчжурского гнета, ввести народное управление и улучшить социальное положение аратов. В 1903 г. Ф.Я. Кон писал, что «когда я ... прощался с ним, у меня не было сомнений в том, что брошенное мною семя упало в подходящую почву и что «Кеша», так его называли в семье, не останется пассивным свидетелем происходящей революционной борьбы» [8, с. 157].

Не случайно в годы первой русской революции дом Сафьяновых стал явкой для прибывающих в ссылку. Иннокентий Георгиевич помогал ссыльным с устройством на работу, поддерживал их материально, неоднократно участвовал в организации их побегов из ссылки. 18 июня 1906 г. Иннокентий принял участие в организации митинга по случаю отъезда минусинских депутатов в первую Государственную думу. Митинг закончился столкновением с городовыми и черносотенцами, а И.Г. Сафьянов в глазах представителей власти и той среды, из которой он вышел, окончательно стал неблагонадежным элементом.

Для того чтобы лучше понять дальнейшую деятельность И.Г. Сафьянова, целесообразно, насколько это возможно, рассмотреть его представления об улучшении жизни тувинцев. Так, оценивая ликвидацию Цинской империи в 1912 г., он писал, что это событие «... с одной стороны, оживило в народе надежду на вполне самостоятельное бытие, а с другой стороны, усилило домогательство Амбын-нойона стать главой и распорядителем судеб всего Урянхайского края» [10, с. 189].

В 1913 г. после смерти отца, который пользовался авторитетом у тувинцев и которого иногда даже называли «Урянхайским императором», Иннокентий Георгиевич был избран председателем Русско-Урянхайского Земства. В этот период решался вопрос о присоединении Урянхайского края к России, против чего активно выступала Монголия. Уже тогда у Сафьянова начало складываться мнение, что Урянхайский край должен быть независимым от кого бы то ни было. Он открыто высказывал свой взгляды, выступая с обличением колонизаторской политики царизма в сибирских газетах, описывая тяжкую долю тувинского народа в газетах. За эту деятельность И.Г. Сафьянов летом 1917 г. был выслан из Тувы.

Вернувшись в Минусинск он по просьбе ссыльных революционеров возглавил издание газеты «Минусинский листок». В этот период, скорее всего, и началось его сближение с большевиками. С апреля по август 1917 года, когда И.Г. Сафьянов был членом комитета общественной безопасности, комиссаром минусинской тюрьмы, минусинским городской головой, он исходил из представлений большевистской партии о логике дальнейшего развития России.

3 сентября 1917 г. И.Г. Сафьянов официально вступает в РСДРП (б) и избирается председателем уездного комитета партии. Сразу после Октябрьской революции он активно выступает за создание Советской власти в Минусинском и Урянхайском краях, за предоставление тувинцам свободы. В декабре 1917 г. он был назначен комиссаром финансового отдела, комиссаром казначейства уезда, членом военно-революционного комитета. В марте 1918 г. во главе военной экспедиции Минусинского совета он отправился в Туву для поддержки созданного там 16 марта 1918 г. краевого совета [10, с. 268]. И.Г. Сафьянов занял должность заместителя председателя исполкома Урянхайского краевого совета рабочих и крестьянских депутатов, вернул тувинцам их печати и родовые списки, ранее отобранные царским комиссаром Григорьевым. При его участии был заключен договор о ликвидации царского протектората над Тувой.

По поручению Урянхайского краевого совета он начал подготовку съезда тувинского народа, который должен был решить судьбу Урянхайского края. Урянхайский краевой совет, руководствуясь «декларацией

прав народов России» и другими законодательными актами, направленными на последовательное осуществление принципа самоопределения и создания национальной государственности у ранее угнетенных народов, решил созвать Всетувинский Хурал в апреле-мае 1918 г. для решения вопроса о дальнейшей судьбе края и всего тувинского народа. Было важно, чтобы на съезд приехали не только нойоны, но и простые араты, нужно было обеспечить всенародный характер его представительства. И.Г. Сафьянов прекрасно владел тувинским языком и очень доступно объяснял тувинцам представления о преимуществах жизни в самостоятельном и независимом государстве. Судя по воспоминаниям участников встреч с Сафьяновым, его аргументы были убедительными и люди ему верили. В июне 1918 г. организаторам удалось собрать русский и тувинский съезды.

14 июня открылся тувинский съезд, в работе которого приняли участие 87 чел., но среди них было только 49 аратов, остальные делегаты были представлены чиновниками и ламами, среди них было два правителя хошунов. От русского населения на съезд были делегированы два представителя: председатель крайисполкома М.М. Терентьев и И.Г. Сафьянов. Съезд рассмотрел вопрос о самоопределении и высказался за то, чтобы жить с русскими в дружбе и взаимной помощи [7]. На заседании русского съезда 16 июня был заслушан доклад И.Г. Сафьянова «О настоящем положении революции вообще и, в частности, среди туземного населения Урянхая», где было оглашено решение тувинского съезда и принята резолюция, предложенная И.Г. Сафьяновым. В ней говорилось: «Заслушав решение сойотского народа о самоопределении, в силу которого весь сойотский народ объявляет себя отныне совершенно самостоятельным, независимым ни от кого народом, краевой съезд представителей русского населения в Урянхае приветствует это решение сойотского народа» [4, с. 79].

На совместном заседании двух съездов 18 июня 1918 г. был принят Договор о самоопределении Тувы, дружбе и взаимопомощи русского и тувинского населения края, что стало важным шагом на пути образования тувинского государства [7, с. 80]. Таким образом, Советская власть в Туве решала «Урянхайский вопрос» с позиции права народа на самостоятельное развитие. В одной из статей в «Минусинском листке» И.Г. Сафьянов писал: «Как бы просто мог выясниться этот вопрос об Урянхае, если бы, не мудрствуя лукаво, признали за сойотами право самостоятельной жизни и предоставили бы им самим устраивать свое будущее».

Но по возвращению в Минусинск он был арестован белогвардейцами, так как за время его пребывания в Урянхайском крае в сибирском регионе сменилась власть. Их минусинской тюрьмы он был переведен в красноярскую, откуда был освобожден только в 1920 г. после освобождения Красноярска 5-й Красной Армией. Переболевшего тифом, ослабленного, родственники забрали его из тюрьмы и привезли в Красноярск. Едва оправившись от смертельной болезни, И.Г. Сафьянов снова включился в революционную работу. В августе 1920 г. в ранге особоуполномоченного по делам Урянхайского края и Усинского пограничного округа был направлен в Туву.

По предложению И.Г. Сафьянова в сентябре 1920 г. на X съезде русской самоуправляющейся трудовой колонии, на котором было представлено постоянно проживавшее на территории Тувы русскоязычное население, в сентябре 1920 г. город Белоцарск был переименован в город Красный, по-тувински Кызыл [9, д. 37, л. 159]. На съезде всех хошунов 17 августа 1921 г. «наименование «Урянхай, урянхи», как их называли монголы и китайцы, было заменено наименованием Танну-Тува улус, как они сами себя называют» [9, д. 37, л. 336]. Тем самым старое название Тувы Урянхай было заменено на Танну-Тува улус.

Идея суверенного существования Урянхайского края была для И.Г. Сафьянова естественной формой существования тувинского народа. Горячо сочувствуя тувинским сторонникам самостоятельности и независимости, он применил свои знания на практике в организации созыва и работы Всетувинского Хурала [6, с. 47]. Однако попытка созвать съезд в тот период не удалась. Этому помешали выступления белогвардейских бандитов. Задуманное удалось осуществить только в 1921 г. и этому предшествовала большая организационно-политическая работа как местного советского руководства, так и самих тувинцев, по обеспечению представительства, разработке повестки дня и проекта конституции. Он выступал гарантом признания и поддержки тувинского государства со стороны Советской России [10, с. 285].

13 августа 1921 г. в Суг-Бажы открылся Всетувинский Учредительный Хурал представителей девяти кожуунов Тувы. Тувинцев на нем было около 300 человек. Участниками съезда были делегаты Краевого совета русского населения, особо уполномоченный Сибревкома с ноября 1920 г. И.Г. Сафьянов, представитель Монгольской Народно-Революционной партии Мартинелли, командир объединенного партизанского отряда Тувы С.К. Кочетов. Открыл мероприятие И.Г. Сафьянов, а далее председательствовал Монгуш Буян Бадыргы. В повестку дня были включены вопросы о политическом положении в мире, России, Монголии и Танну-Туве, о самоопределении Танну-Тувы, равноправии граждан, народном образовании,

религии и правах духовенства, об экономическом возрождении, правосудии, выборах правительства Танну-Тувы. На съезде также рассматривались вопросы взаимоотношений Тувы и Советской России, Танну-Тувы и Монголии. Председатель съезда Буян Бадыргы, закрывая съезд, сказал: «От имени всех представителей нашего народа приношу глубокую благодарность великой Советской России, которая в лице особо уполномоченного Сафьянова помогла нашему народу Танну-Тувы объявить себя самостоятельным и независимым народом. Этого мы добивались много лет, борясь со всеми хищниками, которые пытались поработить и уничтожить нашу самобытность» [9, д. 37, л. 344].

Образование самостоятельного независимого государства было выдающимся событием в жизни тувинского народа. Проводимая И.Г. Сафьяновым от лица советского правительства политика в Туве отражала интересы местного русского и тувинского населения. Хотя следует отметить, что в это время советское правительство не всегда могло контролировать происходящие на местах события, особенно на окраинах, где они отличались большим своеобразием. В происходящие в Туве политические процессы иногда вмешивались Сибревком и Сиббюро ЦК РКП(б), но в основном они развивались по собственному сценарию, при высокой степени самостоятельности местных революционных деятелей, вынужденных брать инициативу на себя [6, с. 47].

9 сентября 1921 г. советское правительство признало независимость Тувы. В обращении Народного комиссариата РСФСР по иностранным делам от 14 сентября 1921 г. говорилось: «...Рабоче-крестьянское правительство, выражающее волю трудящихся масс, торжественно объявляет, что отнюдь не рассматривает Урянхайский край как свою территорию и никаких видов на него не имеет» [4, с. 82].

И.Г. Сафьянов сыграл важную роль в создании независимого Тувинского государства и в принятии первой тувинской Конституции в 1921 г. Он убедил представителей кожуунов оставить в Конституции параграф об отмене пыток, против чего они поначалу категорически возражали. Проект первой Конституции был написан на русском языке. И протокол Хурала, и сам машинописный текст Конституции заверены фамилией – Сафьянов.

Ситуация для Сафьянова осложнилась, когда в Туву на должность, которую он занимал, был направлен представитель Комиссариата иностранных дел при урянхайских советских военных частях Ф.Г. Фальский. В ведении И.Г. Сафьянова остались полномочия представителя Внешторга. В Кызыле была открыта контора Центросоюза и Иннокентий Сафьянов стал первым её управляющим. Он, с детства помогавший своему отцу, минусинскому купцу первой гильдии, очень быстро наладил торговое дело в Туве.

Тувинцы по-прежнему, если возникали какие-то проблемы, шли не к Ф.Г. Фальскому, а к И.Г. Сафьянову, считая, что Фальский плохо знает их жизнь и обычаи, а потому ничего решить не может. Это задевало тщеславие Фальского и он принял все возможные меры, чтобы избавиться от своего конкурента [2, с. 57]. Когда Сафьянов со своими помощниками уехал на Тоджу для закупки пушнины, его под надуманным предлогом исключили из рядов партии, а вскоре выдали предписание исполкома о немедленном выезде из Тувы. При этом, ссылаясь на разные причины, с ним не отпускали его жену, Анну Михайловну, главврача республиканской больницы, одновременно заведовавшую здравотделом краевого Совета. Пришлось приложить немало усилий, чтобы семья Сафьяновых смогла в сентябре 1924 г. уехать из Тувы. Так, борец за новую власть и независимость Тувы сам стал жертвой номенклатурных амбиций одного из представителей этой власти.

На наш взгляд, Иннокентий Георгиевич Сафьянов сыграл выдающуюся роль в борьбе за независимость Урянхайского края и становлении молодого тувинского государства. В тех конкретных исторических условиях тувинская государственность была возможна только под покровительством Советской России, что и было зафиксировано в первой Конституции Республики Танну-Тува. Он принял активное участие в разработке и принятии этой конституции и способствовал претворению ее положений в жизнь, тем самым определяя основные направления дальнейшего развития молодого государства. На собственном опыте Иннокентий Григорьевич Сафьянов доказывал необходимость обновления политической жизни на основе любви к своей родине и осознанию гражданского долга перед ней. В заключение отметим, что как борец за справедливость, как благородный и умнейший человек, гибкий дипломат «никогда и никакой власти он не был ко двору, ни царской ни советской, всюду был неудобен, всюду гоним… Причина здесь, несомненно, в том, что он всегда выл верен одной идее свободы и независимости Тувы» [3, с. 68–71]. И действительно, за идею свободы тувинцев его выдворили из Тувы в 1917 г., за воплощение этой идеи в жизнь его изгнали в 1924 г. из Тувы навсегда. Представители новой номенклатуры стали гонителями, опасаясь его высокого статуса, силы, авторитета у тувинского народа, борьбе за благополучие которого он посвятил свою жизнь.

Литература

1. *Аранчын Ю.Л.* Исторический путь тувинского народа к социализму. – Новосибирск, 1982. – 338 с.
2. *Верещагина Т.* Эккендей. – Абакан, 2004.
3. *Верещагина Т.* Сафьянов Иннокентий Георгиевич // Башкы. – 2011. – № 3. – С. 68–71.
4. *Дацышен В.Г.* Свободный гражданин свободной Сибири // Енисейская провинция. – 2004. – № 1. – С. 73–90.
5. *Дацышен В.Г., Ондар Г.А.* Саянский узел: Усинско-Урянхайский край и российско-тувинские отношения в 1911–1921 гг. – Кызыл, 2003. – 284 с.
6. *Моллеров Н.М.* Купеческий сын Иннокентий Сафьянов – революционер и защитник тувинского народа // Традиции русского купечества в Сибири. – Кызыл, 2011. – С. 67–73.
7. История Тувы. – Новосибирск: Наука, 2007. – Т. 2.
8. *Кон Ф.Я.* За пятьдесят лет. – М., 1936.
9. Рукописный фонд Тувинского института гуманитарных исследований (РФ ТИГИ). Ф. 81. Оп. 1. Д. 8. Л. 87.
10. *Сафьянов И.Г.* Тува в прошлом. Т. 2. Повесть о жизни. Гражданская война в Туве. – Кызыл, 2012.

ФИЛОСОФИЯ

УДК 130.2

Р.О. Трубин

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ «ПРАВО» В НОВОЕ ВРЕМЯ

Статья посвящена анализу содержания понятия «право» в период Нового времени. Автором также исследуются проблемы, связанные с определением пределов реализации гарантированных и защищаемых государством прав и свобод субъекта, проблемы соотношения норм естественного и позитивного права.

***Ключевые слова**: естественное право, закон, консерватизм, либерализм, позитивное право.*

R.O. Trubin

TO THE ISSUE ON THE "LAW" CONCEPT IN THE NEW AGE

The article is devoted to the analysis of the “law” concept in the New Age period. The author also examines the issues associated with defining the implementation limits of the guaranteed and protected by the state subject rights and freedoms, the correlation issues of natural and positive law norms.

Key words: natural law, law, conservatism, liberalism, positive law.

Целью настоящего исследования является историко-философский анализ понятия «право» в период Нового времени. В соответствии с поставленной целью в работе выдвигаются следующие задачи: изучить место и роль права среди социальных норм в соответствии с либеральной и консервативной философскими традициями Нового времени; изучить пределы осуществления субъективных прав; исследовать явление права как общественный идеал.

При проведении научного исследования автор руководствовался результатами, положениями и выводами, изложенными в трудах отечественных и зарубежных авторов, таких, как Д.Е. Григоренко, И. Берлина, Р. Дворкина, У. Кимлик, Г. Рормозера, М.Д. Северьянова, С.П. Перегудова, М.Д. Сэндела, Дж. Уолдрона.

В период Нового времени понятие «право» стало широко использоваться философами не только для формулирования теорий, связанных с властью и управлением, но и для обоснования существования самого мира, того места, которое занимает в нем человек. Огромное влияние на развитие философской мысли оказала внешняя среда: начавшиеся колониальные войны, а затем войны за передел сфер влияния в мире, породили множество новых проблем. Смена общественных взглядов на церковь также отразилась и на понимании роли человека и его прав. Философы по-новому взглянули на содержание правовых норм, границы субъективных прав. В то же время в этот период складываются два направления в изучении указанного понятия: либеральное, основанное на принципе «разрешено все, что не запрещено законом», и консервативное, базирующееся на принципе «запрещено все, что не разрешено».

Одним из первых философов, коснувшихся проблемы сущности понятия «право», а также понятия «право на войну», в период Нового времени стал Гуго Гроций. Понятие права, сформулированное философом, основано на категории справедливости. При этом справедливостью философ называет все то, что соответствует природе разумных существ. Все, противоречащее этой природе, трактуется как несправедливость: «Ибо право здесь означает не что иное, как то, что справедливо, при этом преимущественно в отрицательном, а не в утвердительном смысле, так как право есть то, что не противоречит справедливости. Противоречит же справедливости то, что противно природе существ, обладающих разумом» [1, с. 68].

Философ, обосновывая свое понимание сущности права, приводит в пример позицию Аристотеля, при этом отчасти критикуя ее. Вслед за Аристотелем он считает, что целесообразнее всего делить право на естественное и волеустановленное: «Наилучшее деление права в принятом значении предложено Аристотелем, согласно которому, с одной стороны, есть право естественное, а с другой – право волеустановленное, которое он называет законным правом, употребляя слово "закон" в более тесном смысле» [1, с. 71].

Деление права на естественное и волеустановленное имеет большое методологическое значение для обоснования приоритета одного источника права над другим, для обоснования границ субъективных прав. Однако для начала необходимо разобраться в источниках естественного и волеустановленного права.

Г. Гроций придерживался мнения, что естественное право всегда должно соответствовать здравому смыслу: «Право естественное есть предписание здравого разума» [1, с. 71]. Проанализировав данное высказывание, можно сделать вывод, что все нормы права, соответствующие здравому смыслу и природе человека, есть естественное право, все несоответствующее выходит за рамки естественного права и не может им считаться.

Наряду с естественным правом Гуго Гроций выделяет волеустановленное право: «Другой вид права мы назвали волеустановленным, потому что оно имеет своим источником волю. Такое право бывает или человеческое, или божественное» [1, с. 74]. В данном случае философ говорит о праве, основанном на воле власти народа, правителя, Бога (позитивное право).

Выделяя божественное право, Гуго Гроций достаточно просто характеризует его источник: «Право же, установленное волею божества, в достаточной мере понятно для нас из самого названия; оно имеет непосредственным источником саму божественную волю» [1, с. 76]. Для философа существуют два идеальных «права» – божественное и естественное. Божественное право не может содержать отрицательных положений в силу того, что его источником является божья воля, естественное право всегда соответствует здравому смыслу, все, что не соответствует здравому смыслу, не есть естественное право.

Г. Гроций, рассматривая «право на войну», справедливую защиту Отечества, отдельно рассмотрел вопросы, связанные с соотношением норм естественного права и позитивного права. Так, согласно его взглядам, несмотря на приоритет естественного и божественного права над позитивным правом, имеют место случаи, когда данный приоритет не соблюдается и его нарушение нельзя трактовать как правонарушение: «Так как государство установлено для обеспечения общественного спокойствия, то ему принадлежит некое верховное право над нами и нашим достоянием, поскольку это необходимо для осуществления государственных целей. Поэтому государство и может наложить запрет на это всеобщее право сопротивления ради сохранения общественного мира и государственного порядка» [1, с. 117]. У граждан есть право восстать против тирании, однако и у власти есть легальное право на подавление восстаний, действуя в интересах всего государства.

Гуго Гроций считал, что позитивное право вбирает в себя все лучшее и необходимое от естественного и божественного права, поэтому законы, действующие в государстве, охватывают весь спектр субъективных прав. То, что не разрешено законом, является правонарушением, все лучшее уже отражено в законе: «Дозволение, предоставляемое законом (ибо сюда не относится чисто фактическая возможность, означающая отсутствие препятствия), может быть или полное, то есть дающее право на какое-нибудь дозволенное действие, или же неполное, то есть сообщающее действию лишь безнаказанность среди людей и право требовать от других не чинить препятствия дозволенному действию. Из любого предписания следует, что постановление закона не противоречит естественному праву» [1, с. 77].

Таким образом, система взглядов Гуго Гроция может быть охарактеризована как консервативная концепция. Он признавал права и свободы человека высшей ценностью, призывал бороться с тиранией, несправедливыми законами, однако считал, что в обществе можно достигнуть порядка, законности и справедливости только действуя по принципу «запрещено все, что не разрешено», в противном случае, граждане начнут реализовывать широкий спектр неконтролируемых государством прав, и конфликт интересов будет неминуем.

Еще одним ярчайшим представителем консервативного направления является Шарль-Луи Монтескье. Философ считал, что закон не делится на отдельные составляющие, он есть определенное целое. Несмотря на то что можно выделять отдельные элементы (естественное и позитивное право), эти отдельные элементы не могут самостоятельно существовать, следовательно, нельзя говорить о наличии множества видов законов: закон один и он един для всех граждан.

В основе позитивного права Монтескье ставил естественное право, которое, по мнению философа, является началом всех законов, вытекает из существа окружающей среды: «Всем законам предшествуют законы природы, названные так потому, что они вытекают единственно из устройства нашего существа» [2, с. 159].

Исследуя причины возникновения позитивного права, Монтескье делает вывод, что существование естественного права, основанного на законах природы, само по себе не могло вызвать необходимость появления позитивного права, для этого нужен был какой-то толчок. Так как, согласно его взглядам, человек от природы слаб и боится окружающей среды, живет в своем мире по законам природы. Ситуация меняется с началом объединения людей в группы; с этого времени люди начинают осознавать возможность влияния на

окружающие процессы и чувство страха постепенно проходит. Объединение людей в группы становится причиной притупления чувства страха, и существовавшее ранее справедливое общество, основанное на законах природы, постепенно начинает разрушаться, появляются внутренние конфликты, войны. Именно проблемы внутри социальных групп вынуждают последние принять обязательные для всех правила поведения как средство, направленное на прекращение конфликтов. Так появляется позитивное право.

Рассматривая различные формы правления, Монтескье сделал однозначный вывод о границах субъективных прав: «Свобода есть право делать все, что дозволено законами. Если бы гражданин мог делать то, что этими законами запрещается, то у него не было бы свободы, так как то же самое могли бы делать и прочие граждане» [2, с. 159]. Определяя границы субъективных прав, он хотел сказать, что лучше разрешить делать то, что дозволено гражданам, чем открыть им дорогу к безграничным правам и тем самым посеять хаос в обществе; власть и законодатель просто не успевают запрещать вредоносное, проще разрешить все полезное, а остальное запретить, чем разрешить все, что не запрещено, и постоянно совершенствоваться, запрещая неблагоприятные проявления свободы субъектов.

Теория Монтескье о сущности закона обогатила развивающуюся консервативную доктрину, касающуюся сущности, социального назначения права, а также границ субъективных прав. Она стала отражением той объективной реальности, в которой жил философ. Колониальные захваты, революции в Европе, секуляризация церковного имущества, развитие вольнодумства стали причинами развития консервативного направления в Новое время. Использование субъективных прав во вред всему обществу стало причиной провозглашения принципа: «запрещено все, что не разрешено».

Параллельно консервативному направлению развития философской мысли шло развитие либеральной традиции, провозглашавшей безграничные свободы. Развитию либерального направления способствовала внешняя среда: гонения на церковь, ослабление папской власти, плюрализм в религии, революционные события в Англии и континентальной Европе способствовали развитию в среде ученых взглядов о том, что старые порядки отмирают, на смену им приходят новые правила, которые предоставляют возможность делать все то, что не запрещено законом.

Одним из ярчайших представителей Европейского либерального течения в Новое время стал Томас Гоббс. В своей теории «войны всех против всех» философ попытался доказать, что естественным состоянием человека является свобода действий, свобода делать все, что напрямую не запрещено. Если бы не существовала свобода действий, то невозможно было бы существование такой неотъемлемой составляющей свободного общества, как собственность, все бы обладали правом на все и при этом в реальной жизни никто бы не обладал ничем, более сильные и узурпирующие власть группы субъектов перехватывали бы друг у друга объекты материального мира, ценные для всего общества.

Философ полагал, что невозможно существование ни государства, ни права, ни, следовательно, справедливости без сильной власти. Только единая власть способна создать в обществе относительную справедливость; наличие в обществе нескольких противоборствующих сил делает его слабее, справедливость в таком обществе либо редкое явление, либо фикция, так как страдания и угнетения терпят все от всех: «…прежде чем слова «справедливое» и «несправедливое» смогут иметь место, должна быть какая-нибудь принудительная власть, которая угрозой наказания, перевешивающего благо, которое люди ожидают от нарушения ими своего соглашения, принуждала бы всех в одинаковой мере к выполнению соглашений и упрочила бы ту собственность, которую люди приобретают путем взаимных договоров взамен отказа от всеобщего права. Такая власть может появиться лишь с основанием государства» [3, с. 116]. В обществе, не имеющем сильной власти, не могут существовать справедливость и право.

Т. Гоббс считал, что естественное право (естественный закон) есть ничто иное как то, что происходит из природы человека, и нарушение данных норм приносит непоправимый моральный и физический вред личности: «Естественное право, называемое обычно писателями, есть свобода всякого человека использовать собственные силы по своему усмотрению для сохранения своей собственной природы, т. е. собственной жизни, и, следовательно, свобода делать все то, что, по его суждению, является наиболее подходящим для этого» [3, с. 117].

Позитивное право (естественный закон) есть установленное государством, соглашением сторон правило поведения, призванное сохранять стабильность и справедливость в обществе: «Естественный закон есть предписание, или найденное разумом общее правило, согласно которому человеку запрещается делать то, что пагубно для его жизни или что лишает его средств к ее сохранению, и пренебрегать тем, что он считает наилучшим средством для сохранения жизни» [3, с. 210].

В основе законов, исходящих от власти, аппарата государства, должны содержаться нормы естественного права, считает Т. Гоббс: "естественный и гражданский законы совпадают по содержанию и имеют

одинаковый объем", что "естественный закон является во всех государствах мира частью гражданского закона, а последний, в свою очередь, частью предписаний природы" [3, с. 224].

Продолжая идею борьбы всех против всех и возможности существования справедливости только при сильной власти, Т. Гоббс делает вывод, что естественное право становится обязательным не в силу своего содержания, а из-за деятельности аппарата принуждения государства, в противном случае, оно могло бы просто декларироваться, как противоправное, и в то же время продолжало бы нарушаться. Только аппарат государственного насилия делает право живым – действующим: «Закон есть приказание того лица – будь то человек или совет, чье указание служит основанием для повиновения» [4, с. 415].

Томас Гоббс, развивая концепцию войны всех против всех, сделал прогрессивные выводы относительно правоприменения: во-первых, только при сильной власти можно говорить о том, что в обществе существует справедливость, при слабой власти законы попросту не исполняются, во-вторых, в основе законов, исходящих от власти, должны содержаться положения естественного права, в-третьих, общество является свободным лишь в случае, если на практике реализуется принцип: «разрешено все, что не запрещено законом».

Идеи либерализма Т. Гоббса получили свое дальнейшее развитие в трудах Джона Локка. Проблема свободы занимает ключевое место в его правовой теории. Для философа понятие свободы не является каким-то абстрактным, для него свобода это реальность, без свободы невозможно существование ни одного цивилизованного общества.

Сравнивая понятия свобода и закон, Дж. Локк отвергает представление о них, как о противоположных, взаимоисключающих понятиях. Противопоставляя понятия закона и свободы, некоторые авторы абсолютизируют их и говорят, что в свободном обществе нет места законам, так как последние призваны ограничивать волю субъекта, достаточно организованное общество может жить без законов. Философ же считает вышеуказанную позицию необоснованной: «Несмотря на всевозможные лжетолкования, целью закона является не уничтожение и не ограничение, а сохранение и расширение свободы. Ведь во всех состояниях живых существ, способных иметь законы, там, где нет законов, там нет и свободы» [5, с. 8].

Дж. Локк идеализирует человека и его возможности, он считает, что свободные люди обладают таким жизненным опытом и такими знаниями, что могут сознательно объединиться для заключения общественного соглашения и создания государства, как органа, защищающего права всех граждан. При этом граждане, подписывая соглашение, передают часть своих прав созданному объединению – государству, принимают на себя некоторые обязанности и сохраняют за собой естественные права. К естественным правам приравнивается право собственности (владения, распоряжения и пользования имуществом), а также право в любое время восстать против правителя узурпирующего власть.

Идеализируя права и свободы человека Дж. Локк выводит формулу идеального закона, которым может быть только тот закон, который основан на положениях естественного права, который придает им логическую стройность и необходимую определенность, а также обеспечивает соблюдение естественных прав и свобод человека при помощи аппарата государственного принуждения. В случае если в государстве закон основан на положениях естественного права, то такое государство можно назвать гуманным, либеральным и, наоборот, если в государстве закон не основан на естественном праве, то это означает, что власть узурпирована, защищаются и охраняются интересы узкой группы людей и народ данного государства имеет легальное право на восстание против действующей власти и заключение нового общественного договора.

Относительно возможности определения границ свободы, а также границ субъективных прав, философ отмечал: «Свобода людей, находящихся под властью правительства, заключается в том, чтобы иметь постоянное правило для жизни, общее для каждого в этом обществе и установленное законодательной властью, созданной в нем. Это свобода следовать моему собственному желанию во всех случаях, когда этого не запрещает закон, и не быть зависимым от постоянной, неопределенной, неизвестной самовластной воли другого человека» [6, с. 275]. Позиция Дж. Локка относительно того, что закон ограничивает свободу субъекта, в рамках либеральной концепции абсолютно верна, так как при принятии нового закона круг прав и свобод субъекта сужается (вводится новый запрет), консервативная концепция говорит об ином, с принятием нового закона объем свобод расширяется, так как вводится новое право делать что-либо.

Таким образом, в период Нового времени в европейской философской традиции окончательно сложились два направления относительно сущности и социального назначения права: либеральное и консервативное. Либеральное направление, основанное на принципе «разрешено все, что не запрещено», полностью соответствовало духу времени, так как борьба с религией (засильем папской власти), революция в Англии создали идеологическую подоплеку для развития либеральных идей. Либеральное направление объединяло прогрессивных людей того времени, стремящихся изменить окружающий мир в лучшую сторону,

желавших действовать безгранично, не нарушая при этом фундаментальных положений законодательства. Еще одно направление – консервативное, основанное на принципе «запрещено все, что не разрешено», защищало старые порядки, старую власть, власть, веками оттачивающую свое искусство управления государством. Приверженцами консервативного направления были представителя «старой» власти, аристократия, крупные промышленники и владельцы крупных феодов.

Различия либеральной и консервативной позиции заключаются в определении границ субъективных прав. Представители либерального течения считают, что субъект вправе делать все, что не запрещено законом (в основе лежит идея о том, что в меняющемся обществе законодатель просто не успевает за прогрессом, а у субъектов возникает необходимость реализации все новых и новый идей). Представители консервативного направления отстаивают идею, что субъект может осуществлять лишь те права, которые напрямую отражены в законе. В каждой из позиций имеются недостатки, касающиеся границ субъективных прав. Так, представители либерального направления не учитывают, что реализация некоторых «новых» прав субъектов может наносить вред другим субъектам. В свою очередь представители консервативного направления не осознают, что вводя исчерпывающий перечень прав, они ограничивают процесс общественного развития, так как все новое стоит под запретом до момента его легализации.

Литература

1. *Гроций Г.* О праве войны и мира: репринт изд. 1956 г. – М.: Ладомир, 1994. – 868 с.
2. *Монтескье Ш.* Избранные произведения /под общ. ред. *М.П. Баскина*. – М.: Госполитиздат, 1955. – 799 с.
3. *Гоббс Т.* Сочинения: в 2 т. – М.: Мысль, 1991. – Т. 2. – 731 с.
4. *Гоббс Т.* Сочинения: в 2 т. – М.: Мысль, 1991. – Т. 1. – 623 с.
5. *Локк Дж.* Избранные философские произведения: в 2 т. – М.: Мысль, 1960. – Т. 2. – 532 с.
6. *Локк Дж.* Сочинения: в 3 т. – М.: Мысль, 1988. – Т. 3. – 623 с.

УДК 140.8

Е.Н. Кузьмина

«НЕ ПРОИЗОШЛО ЛИ В ТОТ ПЕРВЫЙ РАЗ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО НЕЧТО РЕШАЮЩЕЕ?»: МЕХАНИЗМ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОСТРАКИЗМА КАК ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП

В статье рассмотрена фигура «первособытия» как акта насилия, учреждающего онтологический порядок мира, сформулирован концепт «онтологического остракизма» как топологический принцип конституирования онтологической структуры мира.

***Ключевые слова**: «первособытие», насилие, «онтологический остракизм», священное.*

E.N. Kuzmina

«DIDN'TSOMETHING REALLYCRUCIAL HAPPENIN THAT FIRST CASE?»:
THE MECHANISMOF ONTOLOGICALOSTRACISMAS THE TOPOLOGICALPRINCIPLE

The figureof "arche-event" as the violence act establishing theontologicalorder of the world is considered in the article, the concept of "ontological ostracism" as the topologicalprincipleof the world ontological structureconstitutionis formulated.

Key words: «arche-event», violence, «ontological ostracism», sacred.

Современный мир инициирован противостоянием двух тенденций: глобализацией и самоопределением культур. Расходящиеся культуры, утверждающие свою инаковость, противостоят сведению всех к единому знаменателю. Встает вопрос, каким способом усваивать императивы инаковости: радикальным, который ведет к «войне всех против всех», или попытаться обнаружить единое начало, исток истории и культуры в целом. Второй способ выводит нас за рамки локального культурного топоса и вводит в онтологическое про-

странство, позволяя посмотреть на вереницу различных культур как на множество «возможных миров», рождающихся и умирающих по одной схеме, как говорил Демокрит.

Такой взгляд отличает исследование Р. Жирара, который настаивает на возобновлении поиска реального «*перво*события», «начала» исторического времени как акта сотворения мирового порядка: «Мы должны заново задать вопрос о первом разе: а не произошло ли в тот первый раз действительно нечто решающее?» [2, с. 115]. Однако с этим *перво*событием связана определенная метаморфоза: вызвав сильное впечатление, оно изгладилось из индивидуальной и коллективной памяти, но стало поддерживаться всеми культурными формами (не только религией и мифом). Согласно Жирару, все ритуальные практики указывают на убийство как изначальное событие [2, с. 116]. Практически все мифы о первоначале повествуют о первичном акте насилия и «сводятся к убийству мифического существа другим мифическим существом» [1, с. 117]. Это убийство есть акт основания культурного порядка: «От мертвого божества происходят не только обряды, но и матримониальные правила, запреты, *все культурные формы, сообщающие людям человечность* (*курсив мой. – Е.К.*)» [2, с. 117]. Отсюда Жирар заключает, что *перво*событием является учредительный акт насилия.

Природа насилия в культуре мифологизируется: оно отрывается от человека и формируется как отдельная расчеловеченная сущность [2, с. 314]. Человек не принимает существование в себе насилия, в результате чего исторгает насилие вовне, тем самым формируя особую «онтологическую» сферу – священное. Культура – мир человеческого, по Жирару, конституируется фундаментальным различием между насилием и не-насилием, которое трансформируется в демаркационную линию, отличающую «посюстороннее» от «потустороннего», культуру от трансцендентного. Это радикальное различие есть онтологическая фигура, учреждающая два мира, – культуру и священное – и отношения между ними. Однажды совершенное убийство учреждает культурный порядок и вытесняется за пределы культуры: самовластное насилие удаляется «ровно на ту дистанцию, какая нужна, чтобы надзирать над людьми извне и внушать им робкое почтение, приносящее им спасение» [2, с. 314]. Динамика учреждающего насилия таит в себе загадочную для исследователей *инверсию*: пагубное насилие фокусируется в жертве и преображается посредством ее убиения в насилие благое, исторгнутое вовне. «Не-насилие предстает как безвозмездный дар насилия, и это представление небезосновательно, поскольку люди всегда способны примириться лишь за чей-то счет. Наилучшее, что люди могут сделать ради не-насилия, – это единодушие за вычетом единицы, то есть жертвы отпущения» [2, с. 313].

В картинах мира разных культур и разных эпох постулируется «двойственность» реальности. При этом ответ на вопрос: «В чем же исток этой двойственности?» либо отсутствует, либо выглядит как мало удовлетворительный. Теория жертвоприношения Жирара дает ключ для ответа на поставленный вопрос. Учредительная сила насилия не просто созидает культуру, более того, она онтологизирует социальный порядок [1, с. 8]. Тем самым принцип вытеснения насилия не просто «культурантропологический», а «онтологический»: исторгая насилие за пределы культуры, общество учреждает и поддерживает сферу культурного порядка, одновременно формируя трансцендентную последнему сферу «священного». Можно утверждать, что в основе онтологизации лежит механизм «онтологического остракизма» – вытеснения насилия, который конституирует структуру мирового порядка, формируя «онтологические топосы»: культуру и священное.

Жирар описывает механизм учреждения, природу и динамику священного, которая суть одно с динамикой насилия. Сфера священного конституируется «учредительным изгнанием» – «фундаментальной тайной насилия». Единодушное насилие – вот исток радикального различия, которое конституирует культуру и параллельно, но скрыто, учреждает сферу священного как насилия, исторгнутого вовне. Стремление приостановить вступление в силу закона автоматического возврата (вытесненного) насилия учреждает культуру и сферу священного одновременно, но это стремление само себя скрывает – это и есть «фундаментальная тайна насилия». Жирар утверждает, что в культуре «тайна насилия» подвергается «мифической обработке», тем самым «затушевывается» учреждающая потенция насилия, инициирующего культуру. Но мы утверждаем, что «мифическая обработка» скрывает не только исток культуры, но исток онтологизации как создания мирового порядка. Системы, в которых насилие вытеснено, «мифологичны, поскольку приписывают действие закона, стоящей вне человека силе». Жирар отмечает, что в современном обществе «мифическая обработка» усиливается, так как нам кажется, что самовластное насилие – всего лишь иллюзия, фантазия, и мы не понимаем, что «люди не поклоняются насилию как таковому: они не практикуют «культ насилия» в понимании современной культуры, они поклоняются насилию, поскольку оно им дарует единственный мир, каким они когда-либо наслаждались» [2, с. 313]. Мы смотрим на мифы, запреты и ритуалы, сопровождающие культуру, как на страшную, но вымышленную реальность, которую современная цивилизация разоблачила благодаря секуляризации. «Если мы о нем (о законе автоматического возврата насилия. – *Прим. Е.К.*) еще ничего не знаем, то дело, скорее всего, не в том, что мы окончательно освободились от этого закона,

что мы его преодолели, а в том, что его действие в современном мире надолго отложено по неизвестным нам причинам. Именно это современная история, возможно, и начинает раскрывать» [2, с. 315].

«Стоит пересечь границы общины (*границы культуры, порядка, сферы различений. – Прим. Е.К.*), как попадаешь в сферу дикой сакральности, не знающей ни границ, ни пределов. В эту сферу священного входят не только боги, все сверхъестественные существа, всевозможные монстры, мертвые, но и сама природа, поскольку она чужда культуре, космос и даже другие люди (*не принадлежащие к общине, выходящие за круг данной культуры. – Прим. Е.К.*)» [2, с. 323; 4, с. 77]. Всякая культура, по Жирару, оформляется и осознает себя по отношению к священному, которое выступает как «онтологическая» фигура – трансцендентная и сакральная: «Священное всегда проявляется как реальность совсем иного порядка, отличная от «естественной» реальности» [4, с. 17]. Но именно священное «дарует» все различия, которые поддерживают социальный порядок, учреждают культуру в целом, поскольку «культурный порядок – не что иное, как упорядоченная система различий» [2, с. 64].

Внутри топоса священного различия отсутствуют: в мифологии всех культур фиксируется «сращенность» благого и пагубного в сфере священного. Трансцендентная сфера, по Жирару, есть скандальная комбинация священного и насилия. Специалисты отказываются разбираться в той путанице, которую представляет из себя сфера священного, рассматривая его как многогранный феномен, предстающий во всей его сложности, часто выступающий в иррациональном аспекте [4, с. 177]. Так, например, М. Элиаде считает, что проблема исследования священного заключается в его невыразимости, апофатичности: «Для обозначения того, что заключено в выражениях tremendum, или majestas, или mysterium fascinans, мы наивно используем слова, заимствованные из сферы естественной или даже духовной, но не религиозной жизни человека. Однако такое использование лексики по аналогии обусловлено именно неспособностью человека выразить ganz andere, ведь и для обозначения того, что выходит за пределы естественного человеческого опыта, язык может использовать лишь те средства, что накоплены в языке благодаря этому опыту» [4, с. 17–18]. Единственное, что мы можем констатировать, так это противопоставленность (инаковость) священного по отношению к культуре [4, с. 18]. Сложность восприятия священного для современного мышления заключается в том, что сегодня чаще всего мы его понимаем как *нравственный предикат*. Р. Отто отмечает, что понятие «священного» всегда содержит отчетливый *избыток*, который не позволяет сводит священное к совершенно доброму и благому. «Более того, слово «священное» и равноценные ему слова в семитских, латинском, греческом и других древних языках означали, прежде всего, и преимущественно *лишь* этот избыток» [3, с. 12]. На невозможность восприятия современным мышлением сферы священного как целостной, недеференцированной указывает и Жирар. Из его примера можно четко заключить о том, что понятие «священное» сегодня имеет ценностные, этические коннотации, тогда как изначально оно имело лишь онтологический смысл. Причины подобной фальсификации понятия «священное» Жирар видит в том, что мы не понимаем ту функцию, которую выполняла религия в обществах, «более непосредственно подверженных сущностному насилию: мы продолжаем не понимать воздействие, оказываемое насилием на человеческие общества». Культурные тенденции вообще и исследования семантических структур слов, в частности, стремятся разделить то, что соединяли все древние языки, чтобы элиминировать «скандальную комбинацию насилия и священного» [2, с. 318–321].

Рассмотрев процесс онтологизации как конституирования структуры мирового порядка через механизм онтологического остракизма, можно сделать вывод: в основе всех мифов и ритуалов разных культур лежит одна и та же интуиция, учреждающая онтологическое пространство в целом. Этот вывод приводит к очень интересному наблюдению: возможно ли говорить о радикальной инаковости культур?

Литература

1. *Дацюк С.* Онтологизация. – Киев, 2009. – 430 с.
2. *Жирар Р.* Насилие и священное: пер. с фр. *Г. Дашевского*. – М.: Новое литературное обозрение, 2000. – 400 с.
3. *Отто Р.* Священное. Об иррациональном в идее божественного и его соотношении с рациональным: пер. с нем. *А.М. Руткевич*. – СПб., 2008. – 272 с.
4. *Элиаде М.* Священное и мирское: пер. с фр. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 144 с.

УДК 297.1

Т.В. Излученко

ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИСЛАМСКОГО ЭКСТРЕМИЗМА В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ г. КРАСНОЯРСКА)

Автором статьи определены факторы, влияющие на распространение экстремистских идей в России и, в частности, в Красноярске. Рассмотрена деятельность незарегистрированных исламских учебных заведений и увеличение неэтнических мусульман из числа русских.

***Ключевые слова**: ислам, экстремизм, «Нурджулар», Красноярск, русские мусульмане, медресе.*

T.V. Izluchenko

THE FACTORS OF THE ISLAMIC EXTREMISM SPREADING IN RUSSIA (ON THE EXAMPLE OF THE KRASNOYARSK CITY)

The factors influencing on the extremist ideaspreadingin Russia and particularly in the Krasnoyarsk are determined by the author of the article. The activity of the unregistered Islamic schools and the increase of non-ethnic Muslims from the Russian people are considered.

Key words: Islam, extremism, «Nurjular», Krasnoyarsk, Russian Moslems madrasah.

В настоящее время ислам является наиболее интенсивно распространяющейся мировой религией и представляет собой динамичную идеологическую систему, влияющую на внутреннюю и внешнюю политику государств. Увеличение численности мусульман приводит к возникновению различного рода социально-политических проблем во многих странах, в том числе и в России. Одной из актуальных проблем российской реальности является возникновение и распространение экстремистских идей и, как следствие, создание различного рода экстремистских организаций. Экстремисты, используя религию как основу своей деятельности, стремятся к достижению политических целей, установлению иной формы правления, созданию иного государства, в частности исламского (халифата), тем самым представляя угрозу национальной безопасности.

Для противодействия исламским экстремистским организациям на территории России необходимо определить факторы, влияющие на распространение идей религиозного экстремизма внутри исламского сообщества (уммы). Целью исследований является характеристика исламского экстремизма как одного из направлений фундаментализма и некоторых наиболее распространенных экстремистских организаций (на примере г. Красноярска). На наш взгляд, важным представляется определение основ исламского экстремизма на региональном уровне, что может оказаться полезным для разработки мер противодействия в стране.

Изучение исламского экстремизма в России получило развитие в рамках комплексных исследований экстремизма Н.П. Николаенко [1], И.П. Добаева [2], а также во взаимообусловленности с террористической деятельностью Д.В. Ольшанского [3], С.И. Чудинова [4]. Кроме этого, существует ряд работ Ю.А. Дорохова [5] и З.М. Абдулагатова [6], посвященных характеристике исламского экстремизма на территории Северного Кавказа. При большом количестве существующих работ наблюдается нехватка анализа и систематизации причин возникновения экстремизма в российском обществе на конкретных примерах.

Исламский экстремизм представляет собой философское направление фундаментализма в исламе и направлен на изменение существующего социально-политического устройства. Федеральный закон «О противодействии экстремистской деятельности» предлагает расшифровку данного понятия [7]. На анализе материалов многочисленных религиоведческих исследований нами выделены следующие наиболее характерные моменты исламских экстремистских идей:

1. Стремление, апеллирующее к исламскому праву (шариату), к оказанию влияния на процесс государственного и общественного развития [8] с целью изменения существующего государственного строя и установление иной, исламистской, формы правления. Под словом «исламистский» понимается политический ислам, преследующий политические цели объединения государственной власти и религиозной [9, с. 130].

2. Нагнетание межрелигиозной розни [10], направленное на усиление дифференциации общества на верующих мусульман и неверующих «кафиров». Особое внимание уделяется критике атеистических убеждений, которые зачастую приравниваются к коммунистической идеологии. Кроме этого, исламские экстреми-

сты дестабилизируют внутреннюю обстановку в умме, выделяя «правоверных» и мусульман, отошедших от истин. При этом к «правоверным» причисляют сторонников только своего учения.

Действия на религиозной почве, направленные на дестабилизацию общества путем дискриминации его руководства и существующего строя, увеличение межрелигиозной розни в обществе и предполагающие веру в постановления лидеров движений, апеллирующих к священным источникам, носят экстремистский характер. Существующая позиция вызывает ряд внутренних конфликтов на религиозной, национальной и политической основах в исламском сообществе. Экстремизм имеет формы религиозно-политических организаций и заключает в себе негативные оценки или действия, направленные на разжигание межрелигиозной розни, проповедь религиозного превосходства на территории отдельного государства.

В России исламскими экстремистскими организациями признаны «Ат-Такфир Валь-Хиджра», «Таблиги Джамаат» и «Нурджулар» [11]. В г. Красноярске выявляется наибольшее распространение последней и в меньшей степени «Таблиги Джамаат», что во многом связано с внутренними религиозно-политическими положениями. Так, «Таблиги Джамаат» стремится к распространению исламистских идей среди этнических мусульман (татары, таджики, узбеки), представленных в данном регионе небольшим количеством в отличие от русского населения (88 %) [12], на которое направлена религиозная пропаганда «Нурджулар». В связи с этим мы дадим характеристику учению, лежащему в основе «Нурджулар», по выделенным ранее ключевым моментам экстремистских идей.

«Нурджулар» является религиозно-политической организацией во главе с Ф. Гюленом, основанной на учении турецкого богослова С. Нурси и его собрании сочинений («Рисале-и Нур», или «Трактаты Света»). Данные произведения являются смысловым толкованием Корана (тафсиром), которые состоят из посланий в виде писем, поучительных рассказов и бесед, комментариев к ним, а также примечаний учеников. Несмотря на свою приверженность исламу, последователи С. Нурси в философско-богословском толковании отошли от традиционного понимания многих важных аспектов религии. Сохранив исполнение основ и столпов ислама, они без сомнения являются мусульманами, но, привнеся иное толкование этих основ, уверовав в другое откровение – «Рисале-и Нур, поставили себя в сторону от остального мусульманского сообщества. Внешне сторонники учения С. Нурси мало чем отличаются от других мусульман, но при сопоставлении представленных норм с ценностными основами ислама выявляются противоречия.

Рассмотрим положения учения С. Нурси, представляющие наибольший интерес в связи с идеями исламского экстремизма. *Во-первых*, это трактовка государства и отношения к государственным структурам. Государство в учении С. Нурси понимается как устаревший механизм, непригодный для современных условий («Путеводитель для молодежи»). Кроме этого, верующие должны стремиться к общему объединению в рамках истинного государства («Сияния»). В данных утверждениях прослеживаются идеи панисламизма, которые создают угрозу конституционному устройству, провозглашая создание общемусульманского государства (халифата) [13, с. 467].

Во-вторых, это отношение к представителям иной религии, на котором основываются обвинения этого учения в возбуждении ненависти либо вражды по религиозному признаку (ст. 282.2 УК РФ). В сочинениях С. Нурси встречаются высказывания о сторонниках иных религиозных убеждений («Слова», «Письма») как о людях заблудших, как о ведомых злыми духами, которые не способны к познанию истинного учения. Основная критика направлена на атеистические позиции, которые приравниваются к коммунистической идеологии государства («Эмирдагское приложение»). Люди, разделяющие атеистические убеждения, считаются носителями опасных социальных заболеваний и признаются вредными для общества членами («Слова», «Посох Мусы»).

На наш взгляд, корректировка вероучения происходила относительно поставленных политических целей и задач той или иной религиозно-политической организации. Так, «Нурджулар», положив в основу своей идеологии данное учение, внесла и развила панисламистские и пантюркистские взгляды на мировое политическое устройство. Для распространения своего учения организация создает разветвленную систему образования, включающую медресе не только на территории Турции, но и России [14]. Созданная на основе религиозного учения политическая организация существующей структурой и идеологией является привлекательной для неэтнических мусульман. Она позволяет им обрести ощущение избранности и исключительности, предлагая новые «истинные» ценности и устанавливая правила и нормы жизни. На наш взгляд, необходимо, обозначить факторы распространения исламского экстремизма.

Во-первых, отсутствие необходимого уровня исламского образования (обучение последователей) и знаний населения об исламе. В современном российском исламе наравне с возможностью обучения в ли-

цензированных учебных заведениях – институтах и медресе[1], функционирующих на базе мечетей, так называемых воскресных школ, можно получить соответствующие знания в «частных медресе», располагающихся в домах организаторов и учеников. Так, на территории Красноярска функционирует одна воскресная школа при Соборной мечети «Фатх», при этом количество частных школ даже не фиксируется.

Наличие разветвленной системы незарегистрированных учебных заведений стимулирует развитие идей, не свойственных традиционным представлениям. Частные школы создают конкуренцию официальным заведениям, предлагая углубленное изучение исламского вероучения, организуя жизнедеятельность учеников (обеспечение жильем и пропитанием). При этом официальные заведения, предоставляя основы знаний, становятся посредниками между верующими и частными медресе. Нередки случаи закрытия частных медресе правоохранительными органами в России по подозрению в распространении экстремистских идей и связях с террористическими организациями (Набережные Челны, 2008 г., Красноярск, 2013 г., Ставрополь, 2013 г.). Функционирование различного рода частных заведений может привести к появлению и развитию идей, противоречащих традиционным представлениям ислама, в том числе и экстремистских (медресе г. Нурлат, г. Набережные Челны).

В связи с недостатком знаний вероучения и богословия многие мусульмане оказываются неспособными объективно оценить то или иное учение, в том числе и экстремистское, дать соответствующую характеристику деятельности экстремистских организаций. Для большинства последователей данных учений разделяемые ими идеи относятся к «истинному исламу», свободному от нововведений (бида) и сохранившему («ат-Такфир валь-Хиджра»), или же открывшему подлинное («Нурджулар») понимание и толкование основ ислама. Сложность получения иной позиции, точки зрения, в том числе и характерной для традиционного ислама, ограничивает выбор такого верующего в пользу идей экстремизма, а положение «избранного» укрепляет решение.

Во-вторых, увеличение количества неэтнических мусульман, в частности, русских, которые ищут высокие духовные ценности, смысл жизни в религии и возможности изменения мира посредством религиозных установок [15, с. 279]. Вовлеченность российской молодежи в экстремистские организации можно объяснить неустойчивостью их социального положения в современном обществе. Молодое поколение выступает за улучшение условий «здесь и сейчас». Они стремятся изменить общественные правила под себя, демонстрируя своим внешним видом и поступками протест. Например, ношение хиджаба и чтение молитвы (намаза) в общественных местах, в светских учебных заведениях.

Справедливости ради стоит отметить, что количество русских мусульман относительно общего количества приверженцев ислама невелико, но на протяжении последних лет наблюдается стабильная положительная тенденция роста. Переход в исламскую веру русских – нередкое явление для российской истории. Зачастую смена религии обуславливалась межэтническими браками, вооруженными конфликтами (Афганистан) и реже – мировоззренческими поисками. Людей, принявших ислам в сознательном возрасте по собственному желанию и живущих по законам шариата, на территории г. Красноярска на 2013 г. насчитывается порядка 100 чел., хотя лет десять назад их было трое. Эти данные, полученные нами в ходе религиоведческого исследования, позволяют предположить о дальнейшем увеличении количества русских мусульман и возрастания роли самого явления русского ислама. В основном русские мусульмане – это люди не старше 40 лет, принявшие суннитский ислам шафиитского и ханифитского мазхабов. Редко встречаются русские шииты (0,3 %). Все они являются интеллектуальной частью молодого поколения и стремятся к духовному развитию, обладают высшим образованием (80 %), участвуют в спортивно-массовых мероприятиях и осуществляют деятельность как предприниматели.

Процент русских мусульман относительно невелик и не может влиять на общественную позицию. Однако русские мусульмане склонны к принятию форм нетрадиционного ислама, увлечению экстремистскими идеями, что приводит к возникновению запрещенных религиозных организаций, росту преступности и может негативно сказаться на развитии региона и государства [16]. Показательным является уголовное преследование сторонников учения турецкого богослова С. Нурси в г. Красноярске (2010–2013 гг.). Принимая ислам по личному убеждению, русские идут сознательно на смену окружения, что приводит к смене профессиональной деятельности, разрыву ранее сформированных социальных отношений (семья). Это во многом стимулирует адепта на радикализацию своего поведения, жесткое регулирование своего образа жизни и мысли. Они реализуют свой потенциал в рамках экстремистских организаций, где существуют возможности для ак-

[1] От араб. مدرسة, букв. «место, где изучают» – средняя конфессиональная мусульманская школа, предоставляющая право выпускникам поступать в высшие учебные заведения.

тивного действия (распространение идей, расширение сторонников) в одной из самых криминогенных этноконфессиональных групп в стране [17, с. 353]. В рамках традиционного сообщества русские ощущают ограниченность возможностей своих проявлений. Кроме этого, в экстремистских организациях нередко руководящие и организаторские должности занимают женщины, что практически исключено в традиционном исламе [18].

Подводя итог, стоит отметить, что международные процессы развития идей фундаментализма в исламе, экономическая ситуация в регионах России, недостаток профилактических мер могут выступать факторами распространения исламского экстремизма. Наиболее важными представляются отсутствие развитой системы исламского образования и увеличение численности неэтнических мусульман. Обозначенные факторы распространения идей исламского экстремизма на территории Красноярского края и России в целом во многом связаны между собой. Наличие большого количества частных религиозных школ способствует распространению идей экстремизма и подготовки сторонников зачастую нетрадиционных исламистских учений. Недостаточное просвещение населения относительно ислама не позволяет сформировать представления о традиционных ценностях и идеях, не имеющих отношения к исламу. Особенно нехватка соответствующих знаний влияет на распространение экстремистских идей среди русского населения и их участие в деятельности запрещенных организаций, в рамках которых они реализуют свои радикальные взгляды на соблюдение религиозных требований.

На наш взгляд, для снижения активности запрещенных экстремистских организаций и степени распространения соответствующих идей важным является проведение широкомасштабных мер профилактики против религиозного экстремизма среди российской молодежи. Особое внимание следует обратить на образование в области религии с обязательным правовым уклоном учебных программ с привлечением религиозных и светских специалистов. Необходимо формирование в ходе обучения представления об исламе не как о противоборствующей силе, а как о гармоничном дополнении в российской культуре, её неразрывной части.

Литература

1. *Николаенко Н.П.* Законодательное определение экстремизма и отдельных форм экстремистской деятельности // Закон и право. – 2009. – № 2. – С. 53–55.
2. *Добаев И.П.* Исламский радикализм: генезис, эволюция, практика / отв. ред. *Ю.Г. Волков*. – Ростов-н/Д.: СКНЦВШ, 2003. – 345 с.
3. *Ольшанский Д.В.* Психология террора. – М.; Екатеринбург, 2002. – 319 с.
4. *Чудинов С.И.* Терроризм смертников: проблемы научно-философского осмысления (на материале радикального ислама). – М., 2010. – 312 с.
5. *Дорохов Ю.А.* Проблема информационной пропаганды на фоне радикализации современного дагестанского общества и возможные пути решения // Грамота. – 2011. – № 10. – С. 17–20.
6. *Абдулагатов З.М.* Проблемы определения экстремизма в деятельности массовых исламских движений (на примере Республики Дагестан) // Исламоведение. – 2013. – № 3. – С. 28–36.
7. Федеральный закон «О противодействии экстремистской деятельности» от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ [Электронный ресурс] // СПС «Гарант» URL: http://base.garant.ru/12127578/ (дата обращения: 10.01.2014).
8. *Арухов З.С.* Экстремизм в современном исламе. Очерки теории и практики. – Махачкала: Кавказ, 1999.
9. *Заброда Т.Н.* Некоторые проблемы и особенности генезиса современного «исламского экстремизма» // Философия права. – 2007. – № 3.– С. 129–134.
10. *Севостьянов И.* Исламский фундаментализм и исламский экстремизм – это совсем не одно и то же // Международная жизнь. – 1996. – № 5. – С. 31–34.
11. Перечень некоммерческих организаций, в отношении которых судом принято вступившее в законную силу решение о ликвидации или запрете деятельности по основаниям, предусмотренным ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства юстиции. URL: http://minjust.ru/nko/perechen_zapret (дата обращения: 30.12.2013).
12. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: http://www.gks.ru /free_doc/new_site /perepis2010 /croc/results2.html (дата обращения: 30.12.2013).
13. *Сикоев Р.Р.* От панисламизма к радикальному исламу // Ислам на Ближнем и Среднем Востоке. – 2011. – № 6. – С. 466–474.

14. *Якупов В.* Неофициальный ислам в Татарстане: движения, течения, секты. – Казань: Иман, 2003. – 32 с.
15. *Излученко Т.В.* Русский ислам: Современное положение и тенденции развития // Вестн. КГПУ. – 2013. – № 1. – С. 278–282.
16. *Сулейманов Р.* Самарский «халифат»: исламский экстремизм в регионе – миф или реальность?» [Электронный ресурс] // Российский институт стратегический исследований. URL: http://www.kazan-center.ru/osnovnye-razdely/14/344/ (дата обращения: 07.01.2014).
17. *Силантьев Р.А.* Новейшая история ислама в России. – М.: Алгоритм, 2007. – 576 с.
18. В Красноярске пресечена деятельность экстремистской организации «Нурджулар» [Электронный ресурс] // Сибирское агентство новостей. URL: http://krsk.sibnovosti.ru/incidents/249961-v-krasnoyarske-presechena-deyatelnost-ekstremistskoy-organizatsii-nurdzhular (дата обращения: 10.01.2014).

СОЦИОЛОГИЯ

УДК664.64

Н.А. Родькина, А.Н. Сапожников, Г.В. Золотарева

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ХЛЕБА В ПИТАНИИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГИМНАЗИИ №15 «СОДРУЖЕСТВО» г. НОВОСИБИРСКА

В статье приведены результаты маркетинговых исследований среди учащихся четвертых классов гимназии №15 «Содружество» г. Новосибирска по выявлению знаний о значении хлеба в жизни человека, об их отношении и потребительских предпочтениях к данному продукту.

***Ключевые слова**: хлеб, питание детей школьного возраста, маркетинговые исследования, опрос, потребительские предпочтения.*

N.A. Rodkina, A.N. Sapozhnikov, G.V. Zolotareva

THE RESEARCH OF THE BREAD SIGNIFICANCE IN THE NUTRITION OFPRIMARY SCHOOL AGE PUPILSINNOVOSIBIRSK GYMNASIUM №15 “COMMONWEALTH”

The marketing research results among the pupils of the fourth gradein Novosibirsk gymnasium № 15 "Commonwealth" in order to identify the knowledge on the bread significance in the person life, on their attitude and consumer preferences towards this product are presented in the article.

***Ключевые слова**: bread, primary school age children nutrition, marketing research, survey, consumer preferences.*

Введение. Хлеб составляет основу пищевого рациона большей части мирового населения и употребляется как взрослыми, так и детьми. Он служит одним из важных источников необходимых организму веществ (белки, углеводы, витамины, минеральные соединения и волокна) и обеспечивает около 3 % суточной калорийности рациона [1, 2].

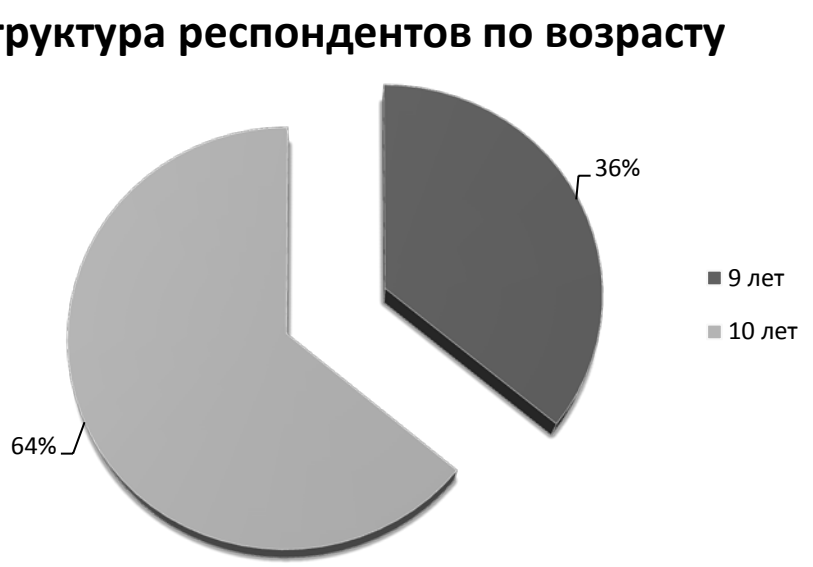
В России традиционно к хлебу проявляется уважительное отношение, что выражается в культуре его потребления, сложившейся на протяжении многих веков. Вместе с тем стоит отметить, что в настоящее время данная культура теряется (что, например, может проявляться в брошенных на улицах кусках хлеба). Возможно это связано с недостаточной информированностью населения России о традициях и культуре потребления хлеба. В частности, данный аспект может не учитываться при воспитании детей в современных условиях.

Однако бережное отношение к хлебу служит отправной точкой по борьбе с голодом в мире. Воспитание в духе уважения и любви к этому важному продукту питания должно начинаться с рождения человека и поддерживаться всю его жизнь.

Цель исследований. На примере анкетирования учеников гимназии №15 г. Новосибирска выяснить значение хлеба в жизни учащихся младшего школьного возраста и то, что они знают о хлебе; изучить их потребительские предпочтения в отношении хлеба и хлебобулочных изделий.

Объекты и методы исследований. На основе рекомендаций по методике проведения маркетинговых исследований [3] нами было опрошены 90 учащихся 4-х классов гимназии №15 г. Новосибирска «Содружество» в возрасте 9–10 лет путем анкетного опроса в декабре 2013 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Обработка полученных данных показала следующие результаты. На рис. 1 представлена структура респондентов по возрасту и полу.



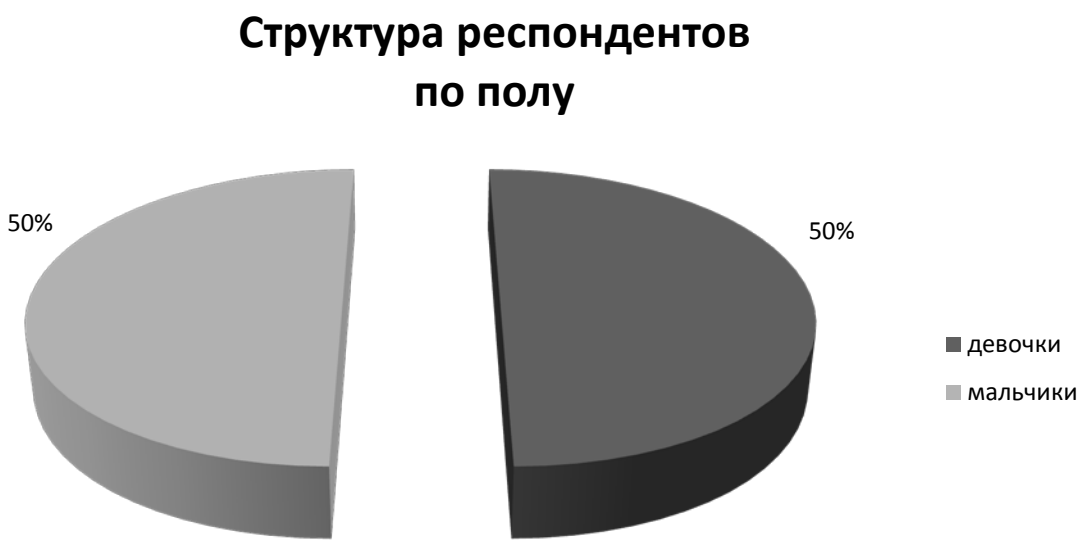


Рис. 1. Структура респондентов

Из рисунка 1 видно, что большая доля опрошенных (64 %) в возрасте 10 лет. По полу респонденты распределены поровну.

На вопрос *«Любите ли вы хлеб?»* отрицательно ответили 3 учащихся, что составило 3,3 % от числа респондентов.

На вопрос *«Какой хлеб вы любите больше: пшеничный (белый), ржаной (черный) или никакой?»* большинство респондентов (76 %) ответили, что предпочитают пшеничный хлеб, 24 % – ржаной, 3,3 % – никакой.

На вопрос *«Знаете ли вы, из чего делают хлеб?»* ответы распределились следующим образом (рис. 2). Подавляющее большинство респондентов знают, что хлеб делают из колосков пшеницы и из собственно пшеницы. Основное сырье, используемое при производстве хлеба (зерно, мука, вода, дрожжи) назвали 16,6 %, дополнительные его компоненты (масло и яйца) – 6,6 %. То, что в качестве одного

компонента – муки – выпекают хлеб известно 3,8 % респондентов. Вместе с тем 10 % опрошенных школьников считают, что зерновой культурой для производства хлеба является пшено.

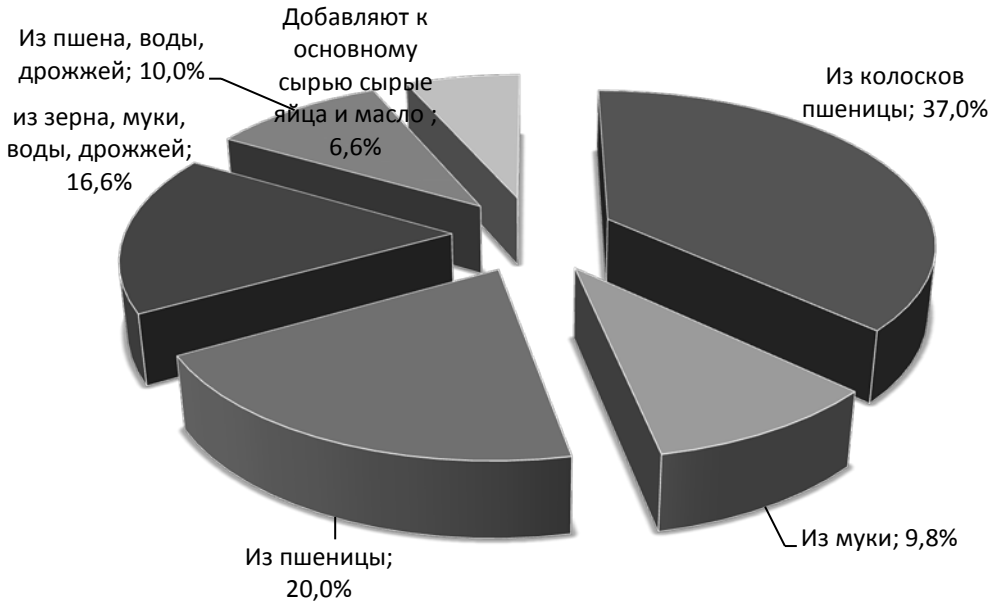


Рис. 2 Результаты ответа на вопрос «Знаете ли вы из чего делают хлеб?»

На вопрос *«Сколько хлеба вы съедаете за один прием пищи?»* 50 % респондентов ответили, что 2 порции по 25 г, 1 порции достаточно для 26,8 %, 3-х порций достаточно для 13,3 % респондентов. Доля съедающих за один прием пищи большее количество хлеба составляет 6,6 %, без хлеба обходятся 3,3 % опрошенных.

На рис. 3 представлены результаты ответов на вопрос *«Какой хлеб вы любите больше: свежий или черствый?»*, из которых следует, что большинство респондентов (86,7 %) предпочитают свежий хлеб, черствый – 3,3 %, независимо от свежести любят хлеб 10 % респондентов.

Для оценки потребительских предпочтений исследуемого контингента в анкете был предусмотрен вопрос: *«Что для вас является наиболее важным при потреблении хлеба: окраска корки, запах хлеба, вкус хлеба?».*

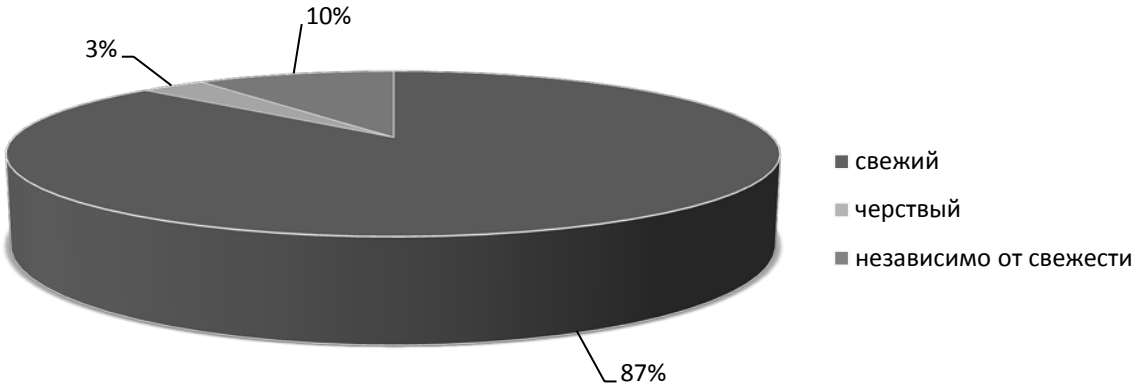


Рис. 3. Результаты ответов на вопрос «Какой хлеб вы любите больше: свежий или черствый?»

Анализ ответов на данный вопрос показал (рис. 4), что для большинства респондентов (39,8 %) важны все факторы: окраска, запах и вкус хлеба. Запаху и вкусу отдала предпочтение пятая часть респондентов (20 %). Только на вкус хлеба обращают внимание 16,6 % респондентов. Окраска корки и запах хлеба одновременно привлекают внимание 13,6 % опрошенных, окраска и вкус – 10 %. Выбор хлеба только по запаху достаточен для наименьшего числа участников опроса (6,6 %). Ответы на вопрос: *«Как вы поступаете с недоеденным хлебом?»* распределились следующим образом: «Отдаем птицам» – 60 %, «Выбрасываем» – 0 %. «Другое» выбрали 40 % участников опроса. Среди их ответов были следующие: «делаем гренки», «сушим сухари» и др. Также для респондентов представляет интерес дегустация образцов хлеба по внешнему виду, вкусу, запаху и цвету. По 5-балльной шкале оценивался каждый показатель. Во время опроса были оценены образцы хлеба ржаного «Бородинский» и хлеба пшеничного из муки 1-го сорта производства Новосибирского хлебокомбината «Восход» (рис. 5).

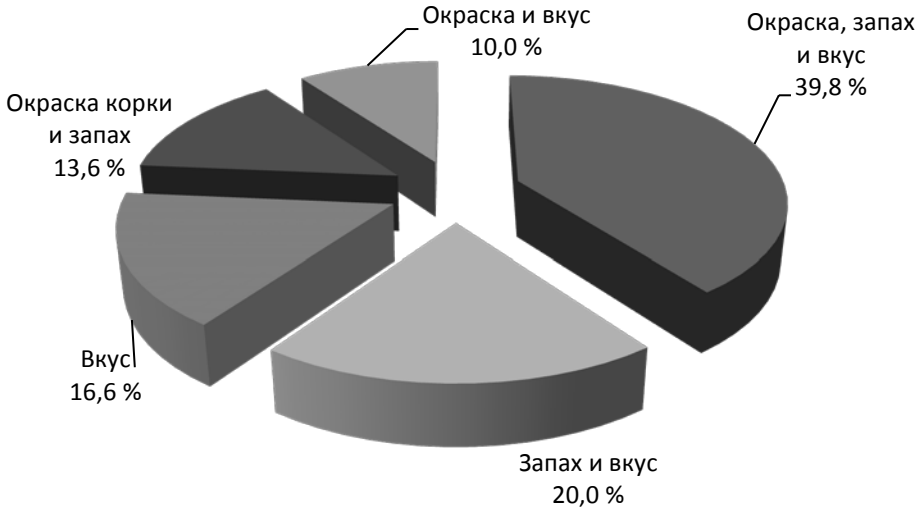


Рис. 4. Результаты ответов на вопрос «Что для вас является наиболее важным при употреблении хлеба в пищу: окраска корки, запах хлеба, вкус хлеба?»

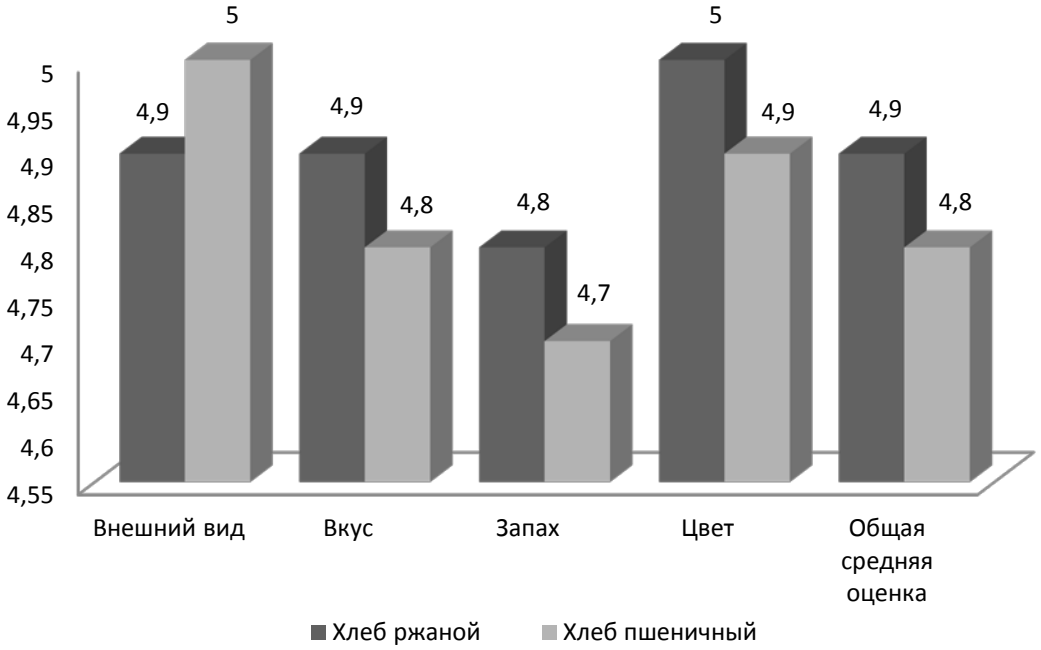


Рис. 5. Результаты дегустации хлеба

В целом, исходя из данных рис. 5, можно отметить, что все показатели получили достаточно высокий балл, при этом стоит отметить, что, по мнению респондентов, у образцов как пшеничного, так и ржаного хлеба, наиболее низкая оценка была по запаху.

В результате дегустации оба исследуемых образца получили оценку, близкую к максимальной. Однако хлеб ржаной в целом оценили выше, чем пшеничный.

В целом стоит отметить, что опрошенные школьники предпочитают пшеничный хлеб больше, чем ржаной. Такой хлеб (особенно свежий) не является полезным при его употреблении в большом количестве, и этот момент необходимо учитывать при воспитании и обучении детей. Высокий процент потребления школьниками пшеничного хлеба может быть связан как с его более приятными по сравнению с ржаным хлебом вкусом и запахом, так и низкой информированностью школьников о пользе ржаного хлеба.

Вместе с тем высокая органолептическая оценка ржаного хлеба позволяет предположить, что при необходимых мероприятиях, направленных на популяризацию потребления ржаного хлеба детьми, уровень его потребления можно будет повысить. Так, в настоящее время имеется положительный опыт проведения данных мероприятий российским представительством компании «Лейпуриен Тукку» (Финляндия) [4], из чего следует, что популяризация ржаного хлеба, изготовляемого по современным технологиям, среди школьников целесообразна и необходима.

Выводы

1. По результатам анкетного опроса можно отметить что, молодое поколение в лице учащихся 4-х классов гимназии №5 правильно понимает значение хлеба в питании, соблюдает культуру его потребления, а сам хлеб занимает важное место в пищевом рационе большинства респондентов.

2. Представление о том, из какого сырья производится хлеб, также имеют большинство респондентов.

3. При потреблении хлеба для учащихся имеют значение окраска, запах и вкус хлеба в совокупности.

4. Несмотря на то что образцы как ржаного, так и пшеничного хлеба, получили высокую оценку среди опрошенных школьников, большинство из них предпочитают хлеб из пшеничной муки, преимущественно свежий.

5. Мероприятия по популяризации полезных свойств ржаного хлеба позволят повысить уровень его потребления среди детей.

В целом проведенный опрос является основой для дальнейших этапов маркетинговых исследований среди населения младшего школьного возраста в плане их потребительских предпочтений в отношении хлеба и хлебобулочных изделий, который позволит конкретизировать пути повышения уровня и культуры потребления хлеба (в том числе из ржаной муки) учащимися школьного возраста.

Литература

1. *Ауэрман Л.Я.* Технология хлебопекарного производства. – 9-е изд., перераб. и доп./ под общ. ред. *Л.И. Пучковой*. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.
2. *Джухунян В.* Хлеб – это гениальное изобретение человечества // Аргументы и факты в Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aif.by/health/item/9521-hleb.html (дата обращения: 11.02.2014 г.).
3. *Титова В.А., Цой М.Е.* Проведение маркетинговых исследований за семь дней: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 80 с.
4. *Никулина Т.Н.* Целебная сила ржи // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 5–7.

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА

УДК 796:338.28

Л.И. Вериго, Е.Н. Данилова, А.Н. Христофоров

ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ-ТРИАТЛЕТОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНИРОВКИ

Авторами статьи разработана и внедрена в практику программа подготовки по триатлону, содержащая научно обоснованные рекомендации по организации тренировок.

***Ключевые слова**: здоровый образ жизни, триатлон, научно обоснованные рекомендации.*

L.I. Verigo, E.N. Danilova, A.N. Khristophorov

THE PROGRAM OF THE INTEGRATED SPORTSMAN-TRIATHLETETRAINING AS THE MEANS OF TRAINING EFFECTIVENESSINCREASE

The program for triathlon training containing scientifically substantiated recommendations on the training organization is developed and introduced into practice by the authors of the article.

Key words: healthy lifestyle, triathlon, scientifically substantiated recommendations.

Введение. Рост популярности активного отдыха и здорового образа жизни вызвал повышение интереса к циклическим видам спорта как виду досуга и средству оздоровления. Важнейшие следствия тренировок на открытом воздухе заключаются в закаливании организма, в уменьшении риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и избыточной массы тела, в профилактике стрессовой нагрузки, что особенно важно для жителей мегаполисов.

Прикладное значение циклических видов спорта трудно переоценить. Преодоление длинных дистанций способствует воспитанию у спортсменов терпеливости, настойчивости и целеустремленности. Кроссовый бег и лыжная подготовка входят в программы физической подготовки учащихся общеобразовательных учреждений и студентов учреждений профессионального образования, а также являются неотъемлемой частью подготовки служащих Вооруженных сил. При управлении велосипедом развивается специальная координация, а необходимость преодолевать сложные участки трассы, буксируя или перенося велосипед, развивает способность к передвижению с грузом по пересеченной местности в быстром темпе, что находит применение в ходе военной службы, а также геодезических и геолого-разведывательных работ. Кроме того, преодоление лесных участков трасс дает навыки ориентирования на местности. Педагогическая ценность данных видов спорта состоит в отвлечении занимающихся от антиобщественных действий, в воспитании интереса к окружающему миру, в развитии товарищества и взаимовыручки, в формировании навыков по обслуживанию техники.

Проблема и гипотеза. Комплексные циклические виды спорта, в частности, триатлон летний (олимпийский вид спорта) и триатлон зимний (решается вопрос о включении в программу Олимпийских игр), обеспечивают эффективное решение задач развития физической культуры и спорта. При этом отсутствие четкой научно обоснованной системы преподавания данных дисциплин является препятствием для эффективной спортивной подготовки, а также дальнейшего роста популярности их как средства активного досуга и оздоровления граждан. Соответственно внедрение в процесс подготовки спортсменов-триатлетов (для обозначения спортсменов, специализирующихся в триатлоне, применяются два равнозначных термина – «триатлет» и «триатлонист». – *Прим. Л.В.*) программы, регламентирующей учебно-тренировочный процесс и содержащей критерии оценки достигнутых результатов, даст возможность повысить эффективность занятий и будет способствовать росту популярности циклических видов спорта и триатлона, в частности, как средства оздоровления и активного отдыха.

Цель исследований. Формирование системы комплексной подготовки триатлетов для внедрения в практику спортивно-оздоровительных тренировок.

Задачи исследований:

1) определить компоненты учебно-тренировочного процесса, специфичные для спортивной подготовки в триатлоне;

2) выявить закономерности динамики нормативных требований к различным аспектам подготовленности спортсменов по годам обучения в течение всего учебно-тренировочного процесса;

3) разработать программу, содержащую обоснование применяемых средств и методов подготовки триатлетов, а также критериев оценки уровня подготовленности на каждом этапе занятий с учетом основных направлений [6] развития физической культуры и спорта в Российской Федерации (РФ);

4) на практике подтвердить эффективность применения разработанной программы в многолетнем процессе спортивной подготовки и оздоровительных тренировок с использованием средств триатлона.

Материалы и методы исследований. Анализ нормативной базы [1–7] развития образования, а также физкультурно-спортивной сферы в РФ выявил основные направления развития физической культуры и спорта – базиса здорового образа жизни россиян, приобщения к систематическим занятиям физической культурой и спортом, увеличения их массовости, обеспечения доступа к развитой спортивной инфраструктуре, повышения конкурентоспособности российского спорта, пропаганды нравственных ценностей [7], а также повышения эффективности использования возможностей физической культуры и спорта в укреплении здоровья, гармоничном и всестороннем развитии личности, воспитания патриотизма и гражданственности, повышения качества жизни граждан РФ [3].

Изучение научно-методической литературы способствовало установлению основных закономерностей периодизации многолетнего процесса спортивной подготовки, общих для спортивных дисциплин, составляющих программу триатлона, как летнего, так и зимнего, специфических особенностей этапов подготовки в них [10, 12–18, 20, 21, 24].

На основании исследования архива протоколов спортивно-массовых мероприятий Федерации триатлона Красноярского края за 1997–2012 гг. и протоколов контрольно-переводных нормативов отделения триатлона муниципальной СДЮСШОР «Здоровый мир» (до 2007 г. – Комплексная СДЮСШОР по летним видам спорта городского спорткомитета) за соответствующий период времени выявлена динамика спортивных результатов триатлетов различных возрастных категорий и спортивной квалификации, от массовых разрядов до членов сборных команд. Создание банка данных программы начато в 1997 г.; последние изменения внесены в 2013 г. Изучены показатели как в триатлоне (зимнем и летнем), так и в составляющих дисциплинах (бег на длинные дистанции, плавание, велоспорт, лыжные гонки).

В результате бесед с тренерами по триатлону сборных команд регионов РФ были выявлены основные проблемы в подготовке спортсменов и специфические для местных условий пути решения данных проблем.

Результаты исследований и их обсуждение. В соответствии с главой 1, статьей 2 Федерального закона «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 4 декабря 2007 года №329-ФЗ [2] каждый отдельный вид спорта имеет соответствующие правила, среду занятий, спортивный инвентарь и оборудование. Учитывая вышесказанное, триатлон летний и зимний представляют собой два самостоятельных вида спорта. Практика подготовки в этих видах спорта говорит о применении высококвалифицированными спортсменами, специализирующимися в одном из видов триатлона, средств другого (смежного) вида для межсезонной и общей физической подготовки. Также совмещение двух видов триатлона в зависимости от сезона популярно среди спортсменов массовых разрядов. Исходя из этого, признано целесообразным объединение видов спорта «триатлон» и «зимний триатлон» в одном отделении спортивной школы для комплексной и разносторонней подготовки юных спортсменов с последующей специализацией в зрелом возрасте. Специфические климато-географические условия Сибири, оказывающие влияние на процесс подготовки спортсменов в триатлоне и смежных видах спорта (дуатлон, акватлон), также указывают на целесообразность сочетания в учебно-тренировочном процессе средств триатлона летнего и зимнего.

На основании сенситивных периодов развития двигательных качеств и специфических возрастных особенностей организма человека [8, 9, 11, 19, 23] определены границы этапов спортивной подготовки. В пользу поздней специализации в триатлоне говорит тот факт, что многие высококвалифицированные спортсмены-триатлеты перешли в этот вид спорта из дисциплин, составляющих отдельные его этапы (плавание, велоспорт, лыжные гонки, бег кроссовый). Зарубежные авторы также указывают на целесообразность поздней спортивной специализации в циклических видах спорта [25].

На всех этапах процесса спортивной подготовки важнейшей задачей является сохранение и укрепление здоровья спортсменов. Именно на него, прежде всего, направлены все тренирующие воздействия. Следовательно, при формировании критериев оценки общей и специальной физической подготовленности юных

спортсменов-триатлетов первоочередную важность приобретает учет этапов развития организма человека и связанных с ними сенситивных периодов развития двигательных качеств [22].

В качестве критериев эффективности тренировки принят ряд показателей. На этапе начальной подготовки это стабильность состава занимающихся, динамика прироста показателей физической подготовленности и уровень освоения основ спортивной техники. На этапе учебно-тренировочной – состояние здоровья, уровень физического развития занимающихся спортом, динамика уровня подготовленности в соответствии с индивидуальными особенностями занимающихся, освоение объёмов тренировочных нагрузок, предусмотренных программой, освоение теоретического раздела программы. На этапе спортивного совершенствования – уровень физического развития и функционального состояния занимающихся спортом, выполнение спортсменом объёмов тренировочных и соревновательных нагрузок, предусмотренных индивидуальным планом подготовки; динамика спортивно-технических показателей и результаты выступлений во всероссийских соревнованиях. И на этапе высшего спортивного мастерства за основные критерии выполнения программных требований приняты стабильность результатов выступления во всероссийских и международных соревнованиях и число спортсменов, подготовленных в состав сборной команды России.

Заключение. Результатом проведенного исследования стала разработка Программы подготовки по триатлону для СДЮСШОР и ШВСМ (далее – Программа) и внедрение ее в практику учебно-спортивной работы муниципальной СДЮСШОР «Здоровый мир» и Красноярского училища (техникума) олимпийского резерва. Материал Программы состоит из нормативного и методического разделов по этапам подготовки: начальной, учебно-тренировочной, спортивного совершенствования, высшего спортивного мастерства, что дает возможность тренерам-преподавателям выработать единое направление в комплексном подходе тренировочному процессу в многолетней системе подготовки триатлонистов от новичков до высококвалифицированных спортсменов. Программа содержит научно обоснованные рекомендации по содержанию и организации учебно-тренировочного процесса в летнем и зимнем триатлоне; является основным документом в планировании, организации учебно-тренировочной и воспитательной работы на различных этапах многолетней подготовки. Нормативный раздел используется при самостоятельной подготовке спортсменов-любителей.

Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». – М., 2012.
2. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». – М., 2007.
3. Положение о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе»: проект прил. к докл. министра спорта России по вопросу о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе (Москва, 2013 г.) [Электронный ресурс] // http://fizvosp.ru/docs.
4. Приказ Государственного комитета Российской Федерации по физической культуре, спорту и туризму «Об утверждении типового плана-проспекта учебной программы для спортивных школ (ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ и УОР)» от 28 июня 2001г. № 390. – М., 2001.
5. Приказ Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации «Об утверждении содержания этапов многолетней подготовки спортсменов» от 3 апреля 2009 г. № 157. – М., 2009.
6. Стратегия развития физической культуры и спорта на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 7 августа 2009г. № 1101-р [Электронный ресурс] // http://www.infosport.ru /strategiya/docs/Strategiya.pdf.
7. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Министерства образования и науки Российской Федерации «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006 г. № 06-1844. – М., 2006.
8. *Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И.* Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам. – М.: Дивизион, 2008. – 104 с.
9. *Бальсевич В.К.* Очерки по возрастной кинезиологии человека. – М.: Советский спорт, 2009. – 220 с.
10. *Бутин И.М.* Лыжный спорт. – М.: Академия, 2000. – 368 с.
11. *Вайнбаум Я.С., Коваль В.И., Родионова Т.А.* Гигиена физического воспитания и спорта. – М.: Академия, 2002. – 240 с.
12. *Захаров А.А.* Велосипедный спорт (гонки на шоссе): примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских спортивных школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства. – М.: Советский спорт, 2005. – 160 с.

13. *Жилкин А.И., Кузьмин В.С., Сидорчук Е.В.* Легкая атлетика. – М.: Академия, 2003. – 464 с.
14. *Захаров А.А.* Велосипедный спорт (гонки на шоссе): Примерная программа спортивной подготовки для ДЮСШ и СДЮШОР. – М.: Советский спорт, 2008. – 160 с.
15. *Кашкин А.А., Попов О.И., Смирнов В.В.* Плавание: примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. – М.: Советский спорт, 2009. – 216 с.
16. *Краснов В.Н.* Кросс-кантри: спортивная подготовка велосипедистов. – М., 2006. – 446 с.
17. Лыжные гонки: примерная программа для специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства / *П.В. Квашук* [и др.]. – М.: Советский спорт, 2004. – 64 с.
18. Лыжные гонки: примерная программа для системы дополнительного образования детей детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / *П.В. Квашук* [и др.]. – М.: Советский спорт, 2003. – 72 с.
19. *Никитушкин В.Г.* Теория и методика юношеского спорта. – М.: Физическая культура, 2010. – 208 с.
20. *Раменская Т.И.* Специальная подготовка лыжника. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 228 с.
21. *Раменская Т.И.* Юный лыжник. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 204 с.
22. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Физиология человека. Общая, спортивная, возрастная. – М.: Советский спорт, 2012. – 620 с.
23. *Филин В.П., Фомин Н.А.* Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 255 с.
24. *Чинкин А.С., Чинкин М.Н., Зотова Ф.Р.* Основы подготовки бегунов на длинные дистанции. – М.: Физическая культура, 2008. – 128 с.
25. Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations / *N. Jayanthi, C. Pinkham, L. Dugas* [et al.] // Sports Health. – 2013. – Vol. 5. – № 3. – P. 251–257.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдурзакова А.С. – канд. биол. наук, зав. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Аистова Е.В. – канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории защиты растений Амурского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск
E-mail: stork-e@yandex.ru

Андронов А.В. – ст. преп. каф. лесных гусеничных машин Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
E-mail: andronovalexandr@gmail.com

Андросова Д.Н. – лаборант Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
E-mail: vvsemenova-8@yandex.ru

Арзуманян М.С. – ассист. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: misak-arz@mail.ru

Астамирова М.А.-М. – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Бадмаева Ю.В. – магистрант Института землеустройства, кадастров и природообустройства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: gorod@kgau.ru

Базаров С.М. – д-р техн. наук, проф. каф. технологии лесозаготовительного производства Санкт-Петербургского государственного университета им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
E-mail: spb.soloviev@mail.ru

Байкалова Л.П. – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства и плодоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: kos.69@mail.ru

Бакунин В.В. – ст. преп. каф. тепловодогазоснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
E-mail: vadbak@list.ru

Бородулина И.В. – канд. вет. наук, доц. каф. анатомии, патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: anatfiz@kgau.ru

Бочкова Е.В. – канд. экон. наук, магистр экономики, преп. каф. теоретической экономики Кубанского государственного университета, г. Краснодар
E-mail: elen-nel@mail.ru

Будажанаев Б.Ц. – асп. каф. микробиологии, вирусологии и ВСЭ Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ
E-mail: Cidipov.V.C@yandex.ru

Валяжонков В.Д. – канд. техн. наук, доц. каф. лесных гусеничных машин Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
E-mail: valy-vladimir@yandex.ru

Вараксин Г.С. – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. землеустройства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: var@ksc.krasn.ru

Васильева Н.О. – канд. техн. наук, доц. каф. организации производства, управления и предпринимательства на предприятиях АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: natasha.krasnoyarsk@gmail.com

Вериго Л.И. – канд. мед. наук, доц. каф. медико-биологических основ физической культуры и оздоровительных технологий Института физической культуры, спорта и туризма Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: agama13@yandex.ru

Витин Д.Н. – магистрант каф. растениеводства и плодоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: kos.69@mail.ru

Гадаева Т.З. – асп. каф. экологии и безопасности жизнедеятельности Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Голованова Л.В. – ст. преп. каф. экономики и организации предприятий энергетического и транспортного комплексов Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: golovanova-liliya@yandex.ru

Городов А.А. – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. экономической теории Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: Glexx84@mail.ru

Городова А.А. – магистрант Сибирского государственного аэрокосмического университета им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: Glexx84@mail.ru

Гришин К.М. – ст. преп. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
E-mail: n_alex_krsk@mail.ru

Данилова Е.Н. – канд. пед. наук, доц. каф. медико-биологических основ физической культуры и оздоровительных технологий Института физической культуры, спорта и туризма Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: agama13@yandex.ru

Данилова Н.Н. – доц. каф. экономики и управления бизнес-процессами Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: danilova240@mail.ru

Данилова Н.С. – д-р биол. наук, проф., ведущий науч. сотр. Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
E-mail: nad9.5@mail.ru

Дарзиев А.Н. – асп. каф. прикладной и высшей математики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: darziev_alexander@mail.ru

Добрынин Ю.А. – д-р техн. наук, проф. каф. теоретической и строительной механики Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
E-mail: valy-vladimir@yandex.ru

Егорова П.С. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
E-mail: egorpolina@yandex.ru

Емельянов В.И. – канд. биол. наук, доц. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Зданович М.Ю. – доц. каф. экономики и международного бизнеса горно-металлургического комплекса Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: zdanovichmarina@mail.ru

Золотарева Г.В. – учитель первой категории начальных классов гимназии №15 «Содружество», г. Новосибирск
E-mail: sch_205_nsk@nios.ru

Излученко Т.В. – асп. каф. религиоведения Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск
E-mail: izluchenko@mail.ru

Инфантов А.А. – канд. биол. наук, преп. каф. биологии и экологии Балашовского института – филиала Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов
E-mail: studiosius@inbox.ru

Исраилова С.А. – канд. биол. наук, зав. каф. экологии и безопасности жизнедеятельности Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Каверзина А.А. – канд. техн. наук, доц. каф. технологических машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: kas_05@mail.ru

Карпов И.В. – канд. техн. наук, доц., зав. лабораторией каф. ЮНЕСКО «НМиТ» Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: karpovsfu@mail.ru

Карпова Н.В. – канд. биол. наук, доц. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Кашина Е.В. – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и организации предприятий энергетического и транспортного комплексов Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: golovanova-liliya@yandex.ru

Киселева Е.Л. – ст. преп. каф. отечественной истории Тувинского государственного университета, г. Кызыл
E-mail: katrin_4ik@inbox.ru

Колесникова В.Л. – канд. биол. наук, доц., зам. дир. по научной работе Красноярского НИИСХ Россельхозакадемии, г. Красноярск
E-mail: kuprina07@inbox.ru

Корпачева С.М. – ст. преп. каф. технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
E-mail: topp.nstu@gmail.com

Костылев А.А. – ст. лаборант каф. химии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: asia_24@mail.ru

Кузьмин Д.Н. – асп. каф. растениеводства и плодоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: kos.69@mail.ru

Кузьмина Е.Н. – асп. каф. философии Гуманитарного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: kuzzen@bk.ru

Куприна М.Н. – ведущий специалист Института инновационных технологий Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: kuprina07@inbox.ru

Ломовский И.О. – канд. хим. наук., мл. науч. сотр. Института химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск
E-mail: topp.nstu@gmail.com

Лю Янься – асп. каф. технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: fppp@kgau.ru

Магомадова Р.С. – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Мацейчик И.В. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
E-mail: topp.nstu@gmail.com

Меновщиков В.А. – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии машиностроения Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: dfmsh@kgau.ru

Михалев Ю.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. кадастра застроенных территорий и планировка населенных мест Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: gorod@kgau.ru

Мохаммад А.А. – асп. каф. технологических машин и оборудования Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: kas_05@mail.ru

Мяделец О.И. – ассист. каф. технологии, оборудования бродильных и пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: myadelec_olga@mail.ru

Некратова А.Н. – канд. биол. наук, инженер-исследователь Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, г. Томск
E-mail: aqulegia@gmail.com

Некратова Н.А. – д-р биол. наук, зав. лабораторией НИИ биологии и биофизики Томского государственного университета, г. Томск
E-mail: aqulegia@gmail.com

Никончук А.В. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
E-mail: n_alex_krsk@mail.ru

Никончук А.В. – ст. преп. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
E-mail: n_alex_krsk@mail.ru

Павлова А.И. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории по переработке сельскохозяйственной продукции Якутского НИИ сельского хозяйства, г. Якутск
E-mail: yniicx@mail.ru

Павлова П.А. – науч. сотр. Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
E-mail: nad9.5@mail.ru

Плахотнюк Ю.И. – асп. каф. криминалистики и судебных экспертиз Байкальского государственного университета экономики и права, г. Иркутск
E-mail: Jur86@rambler.ru

Попельницкая Т.Б. – ст. преп. каф. психологии развития Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: tpalatova@mail.ru

Провалинский Д.И. – асп. каф. теории и истории государства и права Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: dmi38288850@yandex.ru

Пронина Е.А. – асп. каф. бизнес-информатики и информационно-компьютерной безопасности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: shlyopkin@gmail.com

Пташкина-Гирина О.С. – канд. техн. наук, доц., зав. каф. тепловодогазоснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
E-mail: girina2002@mail.ru

Путинцев А.В. – студ. Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Пятков А.В. – инженер Шадринских электрических сетей ОАО «ЭнергоКурган», г. Курган
E-mail: piatkov_andriei@mail.ru

Реут Г.А. – канд. ист. наук, доц. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: rga1@rambler.ru

Рогатных Д.Ю. – канд. биол. наук, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск
E-mail: rogatnykh@yandex.ru

Родькина Н.А. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
E-mail: topp.nstu@gmail.com

Сабодах И.В. – соискатель каф. высшей и прикладной математики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: sabodax@mail.ru

Савченко А.П. – д-р биол. наук, проф. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Савченко И.А. – канд. биол. наук, доц. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Савченкова В.А. – д-р с.-х. наук, доц. каф. воспроизводства и переработки лесных ресурсов Братского государственного университета, г. Братск
E-mail: sw1965@rambler.ru

Сапожников А.Н. – канд. техн. наук, зав. каф. технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
E-mail: alexnsk@ya.ru

Семенова В.В. – канд. биол. наук, науч. сотр. Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
E-mail: vvsemenova-8@yandex.ru

Силин В.Е. – асп., науч. сотр. Научно-исследовательского института аналитического мониторинга и моделирования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: amm@kgau.ru

Соловьев А.Н. – канд. техн. наук, зав каф. геодезии и строительного дела Санкт-Петербургского государственного университета им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
E-mail: spb.soloviev@mail.ru

Степанов Н.В. – канд.биол. наук, доц. каф. водных и наземных экосистем Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: nich@sfu-kras.ru

Стефанский Я.В. – асп. каф. землеустройства и кадастров Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: var@ksc.krasn.ru

Тайсумов М.А. – д-р биол. наук, проф., зав. сектором флоры отдела биологии и экологии Академии наук Чеченской Республики, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Темерова В.Л. – асп. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

Трубин Р.О. – асп. каф. международного бизнеса Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: norma-zakon-roman@mail.ru

Ушаков А.В. – канд. техн. наук, доц. каф. современного естествознания Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: ushackov@mail.ru

Федорова М.А. – ст. преп. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: Glexx84@mail.ru

Фомина Н.В. – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: natvalf@mail.ru

Ханаева Х.Р. – канд. биол. наук, ст. преп. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Ханчукаев А.Р. – соискатель Академии наук Чеченской Республики, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Хасуева Б.А. – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
E-mail: musa_taisumov@mail.ru

Христофоров А.Н. – ст. тренер-преподаватель триатлона ДЮСШОР «Здоровый мир», г. Красноярск
E-mail: agama13@yandex.ru

Цугленок Г.И. – д-р техн. наук, проф., начальник управления научными исследованиями Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: galina@kgau.ru

Цугленок Н.В. – д-р техн. наук, проф., член-корр. РАСХН, председатель президиума Восточно-Сибирского научно-образовательного и производственного центра СО Россельхозакадемии, ректор Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: info@kgau.ru

Цыдыпов В.Ц. – д-р вет. наук, проф., зав. каф. микробиологии, вирусологии и ветсанэкспертизы Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ
E-mail: Cidipov.V.C@yandex.ru

Чухарева Н.В. – канд. хим. наук, доц. каф. транспорта и хранения нефти и газа Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск
E-mail: Natasha@tpu.ru

Шайхадинов А.А. – канд. техн. наук, доц. каф. машиностроения Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: shaihadinov@mail.ru

Шерьязов С.К. – д-р техн. наук, проф. каф. электроснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
E-mail: sakenu@yandex.ru

Шишмина Л.В. – канд. хим. наук, доц. каф. геологии и разработки нефтяных месторождений Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск
E-mail: Shishmina@tpu.ru

Шлепкин А.А. – канд. физ.-мат. наук, преп. каф. международного права и сервиса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
E-mail: shlyopkin@gmail.com

Янгулова А.В. – ст. преп. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: toritem@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

Кашина Е.В., Голованова Л.В. Эффективность корпоративного управления – фактор, влияющий на стоимость компании…… 3

Бочкова Е.В. Концептуальные основы и экономическая сущность территориального разделения труда… 8

Арзуманян М.С. Экономические условия Красноярского края, определяющие тенденции развития производства зерна…….. 13

Городов А.А., Федорова М.А., Городова А.А. Байесовское дерево решений при управлении эффективностью производственного процесса на птицефабрике…….. 19

Данилова Н.Н., Зданович М.Ю., Васильева Н.О. Амортизационная политика как инструмент стимулирования инвестиционной активности предприятия…… 24

УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

Попельницкая Т.Б. Переговорная практика в организациях (на примере сильных и слабых организационных культур)…….. 29

МАТЕМАТИКА

Шлепкин А.А., Сабодах И.В., Дарзиев А.Н., Пронина Е.А. О подгруппах групп $GL_2(p^n)$…… 35

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Савченкова В.А. Особенности взаимодействия почвы с другими компонентами лесонасаждения на территории Приангарья…….. 41

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Тайсумов М.А., Абдурзакова А.С., Астамирова М.А.-М., Магомадова Р.С., Ханаева Х.Р., Хасуева Б.А., Гадаева Т.З., Исраилова С.А., Ханчукаев А.Р. Анализ жизненных форм растений города Грозного и его окрестностей…… 47

Данилова Н.С., Павлова П.А. Интродукция земляники восточной *(Fragaria orientalis* Losinsk) в Центральной Якутии…… 53

Некратова А.Н., Некратова Н.А. Возделывание маральего корня (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin) как кормового растения в условиях Томской области…… 57

Степанов Н.В. Новый вид дягиля (Archangelica – Apiaceae) из Западного Саяна…… 61

Егорова П.С. Особенности онтогенеза тимьяна сибирского (*Thymus sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost.) в Центральной Якутии…….. 65

Данилова Н.С., Семенова В.В., Андросова Д.Н. Лекарственные растения на территории Якутского ботанического сада, применяемые при лечении болезней желудочно-кишечного тракта…….. 70

Байкалова Л.П., Витин Д.Н., Кузьмин Д.Н. Эффективность производства однолетних злаково-бобовых смесей при использовании на сенаж…… 74

Рогатных Д.Ю., Аистова Е.В. Взаимосвязи насекомых-вредителей и сорных растений в агроценозах картофеля в Амурской области…… 79

Куприна М.Н., Колесникова В.Л. Использование стимуляторов роста на основе торфа в ягодном питомнике..... 85

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Стефанский Я.В., Вараксин Г.С. Объекты благоустройства в Красноярске…… 92

Михалев Ю.А., Бадмаева Ю.В. Зонирование как инструмент управления земельными ресурсами застроенных территорий…… 96

ЭКОЛОГИЯ

Фомина Н.В. Анализ изменения целлюлозоразрушающей способности антропогенно загрязненной почвы..... 101

Чухарева Н.В., Шишмина Л.В. Определение характеристик разнотипных торфов при сорбции нефти с водной поверхности……..... 107

Савченко А.П., Янгулова А.В., Савченко И.А., Емельянов В.И., Темерова В.Л., Карпова Н.В., Путинцев А.В. Исследование современного состояния и территориального размещения эвенкийской популяции дикого северного оленя…… 119

Инфантов А.А. Возрастная структура инвазионных ценопопуляций *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в городе Балашове……..... 124

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО
Никончук А.В., Никончук А.В., Гришин К.М. Имитационное моделирование раскряжевки хлыстов сосны с максимизацией выпуска плановых круглых лесоматериалов…… 130
ВЕТЕРИНАРИЯ
Будажанаев Б.Ц., Цыдыпов В.Ц. Изучение видового и количественного состава выделенных микробных изолятов из кишечника яков, хайнаков и крупного рогатого скота в сравнительном аспекте… 136
Бородулина И.В. Гистологические и морфометрические изменения яичника кур под влиянием адаптогенов…… 139
ТЕХНИКА
Каверзина А.А., Мохаммад А.А. Работа гидросистемы экскаватора в условиях экстремально высоких температур…….. 146
Андронов А.В., Валяжонков В.Д., Добрынин Ю.А. Снижение воздействия машин на почвогрунт при проведении рубок ухода…… 151
Мяделец О.И. Оценка рабочих параметров фрикционного дымогенератора……... 157
Базаров С.М., Соловьев А.Н. Анализ технологической скорости производства сортиментов в лесу системой механизмов и машин…… 161
Шайхадинов А.А., Карпов И.В., Ушаков А.В., Меновщиков В.А. Исследование ресурса ножей рабочих механизмов для бестраншейного ремонта трубопроводов…… 166
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ
Шерьязов С.К., Пятков А.В. Классификация факторов, влияющих на витковые замыкания в трансформаторах напряжением 6-10/0,4 кВ…… 172
Бакунин В.В., Пташкина-Гирина О.С. Повышение энергетической эффективности низконапорных гидроузлов посредством использования гидротаранной установки…… 175
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ
Костылев А.А. Получение монодисперсного порошка при переработке плодов черемухи…… 181
Павлова А.И. Динамика изменения биохимического состава замороженного летнего и зимнего кобыльего молока при его хранении…… 185
Лю Янься. Использование кедровых орех в пищевой промышленности Китая…… 187
Мацейчик И.В., Ломовский И.О., Корпачева С.М. Разработка технологии и рецептур желированных масс функционального назначения…….. 190
Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Силин В.Е.. Технология производства пектина из выжимок красной смородины (Ríbes rúbrum)…… 195
ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ
Плахотнюк Ю.И. Особенности допроса обвиняемого по делам о вовлечении несовершеннолетних в совершение антиобщественных действий…….. 199
Провалинский Д.И. Правовые стимулы как средство обеспечения инновационной политики Российского государства…….. 203
ИСТОРИЯ
Реут Г.А. Организация использования автотранспорта и строительной техники в закрытых городах Сибири в 1950–1970-х гг…… 209
Киселева Е.Л. Иннокентий Сафьянов и его роль в становлении тувинской государственности…… 217
ФИЛОСОФИЯ
Трубин Р.О. К вопросу о понятии «право» в Новое время…… 222
Кузьмина Е.Н. «Не произошло ли в тот первый раз действительно нечто решающее?»: механизм онтологического остракизма как топологический принцип…… 226
Излученко Т.В. Факторы распространения исламского экстремизма в России (на примере г. Красноярска)…… 229
СОЦИОЛОГИЯ
Родькина Н.А., Сапожников А.Н., Золотарева Г.В. Исследование значения хлеба в питании учащихся младшего школьного возраста гимназии №15 «Содружество» г. Новосибирска…… 234
МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА
Вериго Л.И., Данилова Е.Н., Христофоров А.Н. Программа комплексной подготовки спортсменов-триатлетов как средство повышения эффективности тренировки…….. 239
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ…….. 243