

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К К р а с Г А У

Выпуск 4

Красноярск 2014

Редакционный совет

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

Члены совета

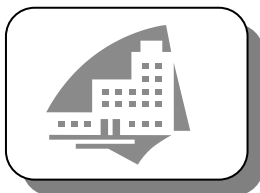
- А.Н. Антамошкин*, д-р техн. наук, проф.
И.О. Богульский, д-р из.-мат. наук, проф.
Г.С. Вараксин, д-р с.-х. наук, проф.
Н.Г. Ведров, д-р с.-х. наук, проф., акад. Междунар. акад. аграр. образования и Петр. акад. наук и искусства
А.Н. Городищева, д-р культурологии, доц.
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, проф.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

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

Редактор *Т.М. Матрич*
Компьютерная верстка *А.А. Иванов*

Подписано в печать 14.04.2014 Формат 60х84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 200
Усл. п.л. 41,25

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2014. – №4 (91).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 330.44

Л.В. Калягина, П.Е. Разумов

КАТЕГОРИЯ «ДАННЫЕ»: ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ, ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ

В работе дается несколько подходов к определению понятия «данные» и близких по смысловому содержанию к нему терминов. Рассматривается история использования, понимания термина «анализ данных» и его синонимов. Предлагается последовательность процедур, позволяющая получить информацию о структуре данных.

Ключевые слова: данные, анализ, структура, информация, знания, принятие решений, статистические процедуры обработки данных, эксперимент, исследователь.

L.V. Kalyagina, P.E. Razumov

CATEGORY "DATA": CONCEPT, ESSENCE, APPROACHES TO THE ANALYSIS

Some approaches to the definition of the "data" concept and the terms close to it in the semantic contents are given in the article. The history of use, understanding of the "data analysis" term and its synonyms are considered. The procedure sequence allowing to receive the information on the data structure is offered.

Key words: data, analysis, structure, information, knowledge, decision-making, statistical procedures of data processing, experiment, researcher.

Данные – это воспринимаемые человеком факты, события, сообщения, измеряемые характеристики, регистрируемые сигналы. Специфика данных состоит в том, что они, с одной стороны, существуют независимо от наблюдателя, а с другой – становятся собственно «данными» лишь тогда, когда существует целенаправленно собирающий их субъект. Из всего множества происходящих событий, из богатства свойств реальных объектов исследователь выделяет только вполне конкретные данные – ту малую часть огромного, потенциально существующего материала, которая, на его взгляд, необходима для решения поставленной перед ним задачи. Таким образом, данные оказываются тем основанием, на котором затем возводится все здание заключений, выводов и решений. Они вторичны по отношению к цели исследования и предметной области, но первичны к методам их обработки и анализа, извлекающим из данных только ту информацию, которая потенциально доступна в рамках отобранного материала. Если сбор данных произведен неверно, если они не отражают существенных взаимосвязей предметной области, то и анализ оказывается бесполезным [1].

Данные (в пер. «калька» от лат. «факт», от англ. data, от слав. «дати» (греч. δίδοναι), от рус. «дать, давать») – представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и обработки в некотором информационном процессе [11].

Синонимами термина «данные» являются слова: информация, сведения. Антонимами – параметры, код.

К определению значения термина «данные» существует несколько подходов:

1. Совокупность сведений, информация.
2. Совокупность свойств, способностей как условие для достижения какой-либо цели или выполнения какой-либо работы, например: «У него неплохие данные для бокса».
3. Пассивная часть программного обеспечения, совокупность значений определенных ячеек памяти, преобразование которых осуществляет код.

Термин «данные» в широком смысле означает фактический материал, являющийся основой для обсуждения или принятия решений; в статистике – это информация, пригодная для анализа и интерпретации.

К базовым понятиям, которые используются в экономической информатике, относятся: данные, информация и знания. Хотя эти понятия используются как синонимы, между ними существуют принципиальные различия.

Считается, что термин «данные» происходит от слова *data* – факт, а «информация» (*informatio*) означает разъяснение, изложение, т.е. сведения или сообщение.

Остановимся на следующих определениях [11]:

Данные – это совокупность сведений, зафиксированных на определенном носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Преобразование и обработка данных позволяют получить информацию.

Информация – это результат преобразования и анализа данных. Отличие информации от данных состоит в том, что данные – это фиксированные сведения о событиях и явлениях, которые хранятся на определенных носителях, а информация появляется в результате обработки данных при решении конкретных задач. Например, в базах данных хранятся различные данные, а по определенному запросу система управления базой данных выдает требуемую информацию.

Существуют и другие определения информации, например: информация – это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Знания – это зафиксированная и проверенная практикой обработанная информация, которая использовалась и может многократно использоваться для принятия решений.

Знания – это вид информации, которая хранится в базе знаний и отображает знания специалиста в конкретной предметной области. Знания – это интеллектуальный капитал.

Формальные знания могут быть в виде документов (стандартов, нормативов), регламентирующих принятие решений или учебников, инструкций с описанием решения задач. Неформальные знания – это знания и опыт специалистов в определенной предметной области.

Необходимо отметить, что универсальных определений этих понятий (данных, информации, знаний) нет, они трактуются по-разному.

Принятие решений осуществляется на основе полученной информации и имеющихся знаний.

Принятие решений – это выбор наилучшего в некотором смысле варианта решения из множества допустимых на основании имеющейся информации.

Взаимосвязь данных, информации и знаний в процессе принятия решений представлена на рисунке 1.

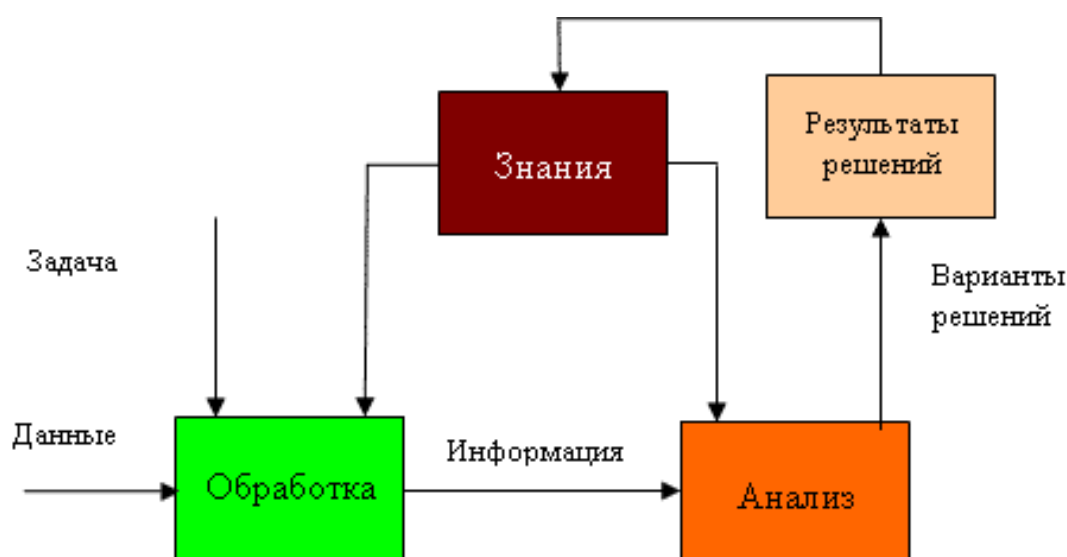


Рис. 1. Взаимосвязь понятий

Для решения поставленной задачи фиксированные данные обрабатываются на основании имеющихся знаний, далее с их помощью полученная информация анализируется. На основании анализа предлагаются

ся все допустимые решения, а в результате выбора принимается одно наилучшее. Результаты решения по-полняют знания.

В зависимости от сферы использования информация может быть различной: научной, технической, управляющей, экономической и т.д.

В итоге можно сказать, что изначально *данные* величины, т.е. величины, заданные заранее, вместе с условием задачи. Противоположность – переменные величины. Данные – это зарегистрированные сигналы. Данные могут рассматриваться как записанные наблюдения, которые не используются, а пока хранятся.

Если данные ориентированы на их понимание человеком непосредственно при их восприятии или после их некоторого преобразования, то они содержат в себе информацию. Возможна ситуация, когда данные не содержат информацию, на настоящее время доступную человеку. Человек способен извлекать информацию не из всех доступных для него данных. Шифрование информации делает ее недоступной для всех, кто не имеет ключа (кода) расшифровывания. Шифротекст содержит информацию, но она недоступна.

В экономике под *данными* представляется результат измерения (наблюдения, регистрации, описания и т.п.) *свойств* исследуемых объектов. То есть в данном случае данные характеризуют природу и *структуру* реально анализируемой информации. При экономических исследованиях в анализе данных наиболее часто применяется статистический подход к интерпретации исходной информации, который подразумевает необходимость счета таких статистических характеристик, как среднее, дисперсия, ковариация и т.д.

При статистическом подходе к интерпретации исходной информации термины *данные*, *наблюдения*, *реализация* являются синонимами. Наблюдения служат реализацией некоторой *случайной величины* и они *поставляют данные* для изучаемой проблемы.

В свою очередь, *случайная величина* – это величина, которая принимает в результате опыта одно из множества значений, причём появление того или иного значения этой величины до её измерения нельзя точно предсказать. Неопределенность связана с действием случайных причин, которые не могут быть учтены заранее. Поэтому до компьютеризации населения понятие «анализ данных» в литературе сопоставлялся с математической статистикой либо частью статистики, либо, наоборот, считалось более широким понятием, чем статистика [1]. В отечественной литературе термин «анализ данных» был синонимичен термину «прикладная статистика», подчеркивавшему практическую направленность соответствующих методов обработки данных. При массовом распространении персональных компьютеров термин «анализ данных» стал использоваться как синоним к моделированию данных.

В современной трактовке «анализ данных» – область математики и информатики, занимающаяся построением и исследованием наиболее общих математических методов и вычислительных алгоритмов извлечения знаний из экспериментальных (в широком смысле) данных; процесс исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений [8].

При анализе данных обычно пытаются получить информацию, позволяющую вскрыть структуру той основы, на которой формируются данные. При этом модель структуры данных, как правило, определена неполно. Проникновение в *структуру* данных, ее информационное раскрытие составляет *цель анализа данных*.

В контексте статьи будем считать, что анализ данных – это совокупность методов и средств извлечения из определенным образом организованных данных информации для принятия решения. Под *определенной организацией* понимается форма, в которой представлены данные.

При интенсивно развивающихся информационных технологиях в настоящее время появилось множество разновидностей в подходах к анализу данных. Перечислим основные из них:

❖ **Интеллектуальный анализ** данных – это особый метод анализа данных, который фокусируется на моделировании и открытии данных, а не на их описании [2, 3, 7, 9].

❖ **Бизнес-аналитика** охватывает анализ данных, который полагается на агрегацию [6].

❖ **В статистическом смысле** некоторые разделяют анализ данных на описательную статистику, исследовательский анализ данных и проверку статистических гипотез [1, 4, 5].

❖ **Исследовательский анализ** данных занимается открытием новых характеристик данных, а проверка статистических гипотез – подтверждением или опровержением существующих гипотез [1, 3, 5].

❖ **Прогнозный анализ** фокусируется на применении статистических или структурных моделей для предсказания или классификации, а анализ текста применяет статистические, лингвистические и структур-

ные методы для извлечения и классификации информации из текстовых источников, принадлежащих к неструктурированным данным [1, 2, 10].

❖ **Data Mining** (рус. *добыча данных, интеллектуальный анализ данных, глубокий анализ данных*) – собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Термин введен Григорием Пятецким-Шапиро в 1989 году.

Английское словосочетание «Data Mining» пока не имеет устоявшегося перевода на русский язык. Поэтому при переводе используются следующие словосочетания: *просев информации, добыча данных, извлечение данных*, а также *интеллектуальный анализ данных*. Более полным и точным является словосочетание *обнаружение знаний в базах данных* (англ. knowledge discovering in databases, KDD) [2, 4, 10].

Основу методов Data Mining составляют всевозможные методы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, эволюционного программирования, ассоциативной памяти, нечеткой логики. К методам Data Mining нередко относят *статистические методы* (дескриптивный анализ, корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ, компонентный анализ, дискриминантный анализ, анализ временных рядов, анализ выживаемости, анализ связей). Такие методы, однако, предполагают некоторые априорные представления об анализируемых данных, что несколько расходится с целями Data Mining (обнаружение ранее неизвестных нетривиальных и практически полезных знаний).

Одно из важнейших назначений методов Data Mining состоит в наглядном представлении результатов вычислений (визуализация), что позволяет использовать инструментарий Data Mining людьми, не имеющими специальной математической подготовки. В то же время применение статистических методов анализа данных требует хорошего владения теорией вероятностей и математической статистикой.

❖ **Интеграция данных** – это предшественник анализа данных, а сам анализ данных считается связанным с визуализацией данных и распространением данных. Интеграция данных включает объединение данных, находящихся в различных источниках, и предоставление данных пользователям в унифицированном виде. Этот процесс становится существенным как в коммерческих задачах (когда двум похожим компаниям необходимо объединить их базы данных), так и в научных (комбинирование результатов исследования из различных биоинформационных репозиториях – для примера). Роль интеграции данных возрастает, когда увеличивается объём и необходимость совместного использования данных. Это стало фокусом обширной теоретической работы, а многочисленные проблемы остаются нерешенными [3, 9].

Разнообразные задачи анализа данных занимают центральное место при проведении экспериментальных исследований в любой области знаний. Вместе с тем в ряде случаев попытки использования широко известных статистических процедур обработки данных заканчиваются неудачно, так как возможности статистических методов в большинстве случаев не оправдывают требования исследователей. Это обусловлено прежде всего формализованным подходом к применению методов, относительно поверхностным знанием предпосылок их применения. С другой стороны, исследование детерминированных объектов выдвигает задачи анализа данных при неполном знании механизма явлений, происходящих в изучаемом объекте.

Характеризуя с этих позиций весь арсенал статистических методов, можно видеть, что практически ни один раздел статистики не дает прямого решения задачи анализа данных в такой ее постановке [1]. Так, раздел описательных статистик позволяет с помощью моментов в сжатой форме представить данные, но не затрагивает вопрос о структуре данных. Раздел статистических выводов дает процедуры для проверки статистических гипотез, но в рамках заданной модели структуры данных. Методы идентификации и многомерной статистики позволяют выбрать наиболее пригодную модель для описания выборочных данных. Вопрос о пригодности выбранной модели для отображения общей структуры данных нередко остается открытым.

Отсутствие полностью определенной заранее модели приводит к организации процессов анализа данных в виде последовательностей процедур, позволяющей получить информацию о структуре данных. Именно грамотная организация работы человека, который не является специалистом по анализу данных, может помочь в решении поставленной задачи. Основные этапы решения задачи анализа данных показаны в левой части рисунка 2.

В правой части каждый из них разбит на более мелкие стадии.



Рис. 2. Основные типы решения задачи анализа данных и их взаимосвязи

При построении таких последовательностей необходимо уделять большое значение сбору данных, приемам накопления однородных данных, схемам классификации и группировки однородных данных, планам для выделения источников различного типа неоднородностей. Перечисленные приемы и методы развиваются в различных аспектах теории решающих функций, методов обработки данных, планирования эксперимента. Неформализованным в анализе данных остается выбор критерия для отбора в некотором смысле наилучшей последовательности процедур, раскрывающих структуру данных. Следует отметить, что никакие методы и программы обработки данных не помогут дилетанту извлечь из данных (и хороших, и плохих) информацию. Определяющим фактором всегда является профессионализм исследователей.

Литература

1. Александров В.В., Алексеев А.И., Горский Н.Д. Анализ данных на ЭВМ (на примере системы СИТО). – М.: Финансы и статистика, 1990. – 192 с.
2. Дюк В., Калягина Л.В. Современные технологии обнаружения знаний в базах данных // Вестник КрасГАСУ. – 2004. – № 4.
3. Ежов А.А., Шумский С.А. Избранные лекции по нейрокомпьютингу. – М.: Изд-во МИФИ, 1998.
4. Журавлёв Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. – М.: Фазис, 2006. – 176 с.

5. Зиновьев А.Ю. Визуализация многомерных данных. – Красноярск: Изд-во КГТУ, 2000. – 180 с.
6. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+ CD). – СПб.: Питер, 2009. – 624 с.
7. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Интелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. – Киев: КНЕУ, 2007. – 376 с.
8. Социология: энцикл. / сост. А.А. Грицанов, В.Л. Абушенко, Г.М. Евелькин [и др.]. – Минск: Книжный Дом, 2003. – 1312 с.
9. Черняк Л. Интеграция данных: синтаксис и семантика // Открытые системы. – 2009. – № 10.
10. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – 3rd Edition. – Morgan Kaufmann, 2011. – P. 664.
11. URL: <http://ru.wikipedia.org/> (википедия).



УДК 631.158:633.1:631.531.02

Р.Р. Субхангулов

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ

В статье рассматривается вопрос обеспечения сохранности зерна на уборке зерновых культур до места хранения, выявлены причины, влияющие на хищение главного сельскохозяйственного продукта. Результаты работы представлены в виде предложений по учету зерна.

Ключевые слова: питание, хищение зерна, учет зерна, сопроводительный документ, движение зерна, продовольственная безопасность.

R.R. Subkhangulov

TO THE ISSUE OF THE AGRICULTURAL ENTERPRISE ECONOMIC SAFETY IN THE PRODUCT MANUFACTURING

The issue of providing the grain safety in grain harvesting to its storage place is considered in the article, the reasons influencing the theft of the main and agricultural product are revealed. The results are presented in the form of proposals of grain accounting.

Key words: nutrition, grain theft, grain accounting, accompanying document, grain movement, food security.

Введение. Производство продуктов питания «является самым первым условием жизни непосредственных производителей и всякого производства вообще» [1], а уровень обеспечения населения продовольствием рассматривается как важнейший фактор и определяющий критерий уровня социальной жизни любой страны.

Основу производства продуктов питания составляет зерновое производство. Производимые из зерна продукты по своим потребительским свойствам и доступности обеспечивают до 35 % калорийности пищевого рациона, в том числе от 40 до 50 % суточной потребности организма человека в белках и углеводах [2].

Зерновое хозяйство Российской Федерации традиционно является стратегической и одновременно многоцелевой, многофункциональной и системообразующей отраслью в экономике страны вообще и агропромышленного комплекса в частности. Уровень его развития характеризует надежность хлебофуражного снабжения, экономическую и социально-политическую стабильность в стране, её продовольственную безопасность.

Легального определения понятия «экономическая безопасность», которое было бы приведено в нормативно-правовых актах РФ, не существует, в том числе нет и понятия «экономическая безопасность» предприятия, а особенно сельскохозяйственного.

Понятие «экономическая безопасность» отражено лишь в теоретическом плане. Так, Е.И. Кузнецова анализирует как в историческом аспекте, так и мнения известных авторов Л.И. Абалкина, А.А. Аузана и др., и обобщает данное определение: «экономическая безопасность – это не только защищенность национальных интересов, но и готовность и способность институтов власти создавать механизмы защиты национальных интересов развития экономики» [3, с.10].

А.А. Кабанов и Г.И. Бончук под определением экономической безопасности предприятия понимают постоянно действующую систему мероприятий, гарантирующую стабильность функционирования организационных структур предприятия, его финансовую устойчивость, применение прогрессивных научно-технических достижений и социальное развитие независимо от стабильности или неопределенности внешней среды, а также возникновения проблем во внутренней среде предприятия [4, с. 122].

Применительно к сельскохозяйственному производству из определения экономической безопасности следует, что защищенность национальных интересов должна обеспечиваться уровнем производства такого объема продукции, который бы удовлетворял потребности населения. Для обеспечения экономической безопасности отечественного сельскохозяйственного производства государство вынуждено разрабатывать и принимать механизм защиты интересов АПК, например, как «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» и др.

Из определения экономической безопасности предприятия применительно к сельскохозяйственному выделим такие признаки, как простое или расширенное воспроизводство, финансовая устойчивость, уровень извлекаемой прибыли, применение НИОКР, среднемесячная заработная плата на одного работника. Из расчетов по анализу влияния хищений выяснилось, что из всех групп коэффициентов финансово-хозяйственной деятельности, которые утверждены Правительством РФ, наиболее применимыми к сельхозпроизводству зерна с учетом специфики исследуемого вопроса являются [5]:

- группы коэффициентов, характеризующие только степень платежеспособности по текущим обязательствам;

- группы, характеризующие деловую активность (рентабельность активов и норма чистой прибыли).

Расчет показателей, характеризующих обеспечение экономической безопасности сельскохозяйственных предприятий Республики Башкортостан и влияние на них хищения зерна, представлен в таблице. Для расчета использовались данные годовой бухгалтерской отчетности финансово-экономического состояния товаропроизводителей агропромышленного комплекса Республики Башкортостан за 2009, 2011 и 2012 годы. Так как 2010 г. был засушливым и нетипичным для Республики Башкортостан, данные не учитывались в расчетах.

Показатели, характеризующие обеспечение экономической безопасности сельскохозяйственных предприятий Республики Башкортостан

Номер п/п	Показатель	Год			2012 в % к 2009 г.
		2009	2011	2012	
1	2	3	4	5	6
1	Объем производства зерна, т	2 583 418	2 607 319	1 456 627	56,38
1.1	Объем концентрированных кормов скормливаемых в хозяйствах населения, т к.е.	664 600	381 300	405 500	61,01
1.2	Расчетный объем похищенного зерна, т	99 690	57 195	60 825	61,01
2	Выручка, тыс. руб.	23 045 369	26 949 734	29 560 759	128,27
2.1	Недополученная выручка за счет хищения зерна, тыс. руб.	384 177	236 049	309 141	80,47
2.2	Выручка с учетом похищенного зерна, тыс. руб.	23 429 546	27 185 783	29 869 900	127,49
3	Прибыль фактическая, тыс. руб.	3 202 130	2 347 323	2 341 892	73,14
3.1	Недополученная прибыль за счет хищения зерна, тыс. руб.	28 036	18 436	26 305	93,83

1	2	3	4	5	6
3.2	Прибыль с учетом похищенного зерна, тыс. руб.	3 230 166	2 365 759	2 368 197	73,32
4.1	Степень платежеспособности по текущим обязательствам	7,26	7,40	7,27	0,01
4.2	Степень платежеспособности по текущим обязательствам с учетом похищенного зерна	7,14	7,34	7,20	0,06
5.1	Чистая прибыль, тыс. руб.	3 138 272	2 246 160	2 201 655	70,16
5.2	Чистая прибыль с учетом похищенного зерна, тыс. руб.	3 184 998	2 279 954	2 245 497	70,50
6.1	Рентабельность активов, %	5,99	3,65	3,06	-2,93
6.2	Рентабельность активов с учетом похищенного зерна, %	6,08	3,70	3,12	-2,96
7.1	Норма чистой прибыли, %	13,62	8,33	7,45	-6,17
7.2	Норма чистой прибыли с учетом похищенного зерна, %	13,59	8,39	7,52	-6,08
8	Выручка от реализации 1 т зерна, руб.	3 853,71	4 127,09	5 082,46	131,88
9	Прибыль 1 т зерна, руб.	281,23	322,34	432,47	153,78

Из таблицы видно, что объемы хищения зерна существенно влияют на финансово-экономическое состояние сельскохозяйственных организаций Республики Башкортостан. Разница в выручке с учетом объема похищенного зерна положительно влияет на степень платежеспособности организации, уменьшая текущую задолженность перед кредиторами. Разница в чистой прибыли с учетом объема похищенного зерна увеличивает рентабельность активов организаций и уровень доходности хозяйственной деятельности.

Одним из каналов поступления зерна и концентрированных кормов в личные подсобные хозяйства населения является хищение их из сельскохозяйственных предприятий. На долю хищений приходится 15–30 % от общего поступления зерна в ЛПХ населения, или, в масштабах Республики Башкортостан, 213310–255972 т зерновых (рассчитано на основе данных статистического сборника сельскохозяйственной деятельности хозяйств населения Республики Башкортостан за 2005–2012 гг.), что непосредственно может обеспечить продовольственную безопасность 140–170 тыс. чел.

Соответственно, сельскохозяйственные предприятия, обеспечивающие продовольственную безопасность населения в зерне, как на уровне субъекта Федерации, так и на федеральном уровне, сами нуждаются в защите и всесторонней проработке данного вопроса.

Предложение мер по пресечению хищения зерна на уровне предприятия позволит дополнительно получить доход, т.е. увеличить приток ресурсов от операционной деятельности и обеспечить экономическую безопасность от риска неплатежей.

Хищение зерна в основном происходит во время его транспортировки с поля на элеватор или место хранения. В основном кражи происходят из-за неорганизованного учёта или его полного отсутствия, тем более что в УК РФ не предусмотрено наказание за хищение на сумму до 1 тыс. руб., а регулируется санкция нормой КоАП [6].

Кражи в основном происходят из-за трудности сельского уклада и низкого уровня правосознания. Так, в РФ среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве за 2012 г. была одной из низких и составляла 14129,4 руб., наименьшая – в текстильном и швейном производстве – 12095,4 руб. и в производстве кожи, изделий из кожи и производстве обуви, наибольшая – в производстве кокса и нефтепродуктов – 59195,0 руб. при средней по всей экономике в 26628,9 руб. [7]. Начисленная заработная плата не всегда означает, что работник получит на руки все заработанное и в срок. Просроченная задолженность организаций по заработной плате работников на конец 2012 года в сельском хозяйстве, охоте и лесозаготовке составляла 167 млн руб., в текстильном и швейном производстве 20 млн руб., в производстве кожи, изделий из кожи и производстве обуви, в производстве кокса и нефтепродуктов отсутствовала [8].

В странах с развитым агропромышленным комплексом, таких как ФРГ, Франция, США, Израиль и др., крупные переработчики сельскохозяйственного сырья и перекупщики-потребители заключают договора с собственниками факторов производства на поставку продукции не на один сезон, а на определенное количество лет. В результате заключенные договора объединяют производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции, по сути, в холдинг.

В нашей стране сельское хозяйство находится на пути к становлению рынка, так как не в полном объеме закреплена частная собственность на землю, не у всех предприятий есть правоустанавливающие документы на средства производства.

Большую часть продукции в РФ, по данным 2012 г., производили сельскохозяйственные организации – 47,9 %, хозяйства населения – 43,2 % и КФХ и ИП – 8,9 % [9]. Из приведенных данных видно, что поставкой сельскохозяйственной продукции занимаются не самостоятельные крестьяне, а сельскохозяйственные организации, по сути те же коллективные хозяйства. Следовательно, на полях и фермах трудятся наемные рабочие с низкой заработной платой по данной отрасли, земля и производственные фонды для которых чужие, что создаёт условия для хищения продукции сельского хозяйства.

Сложности учета зерна при транспортировке его с поля на место хранения обусловлены рядом основных причин: организационных на уровне предприятия и учетно-регламентирующих на уровне нормативно-правовых актов, регулирующих данный вид учета.

На уровне предприятия:

- не у всех сельскохозяйственных предприятий есть контрольно-измерительные приборы определения массы;

- нет правильной организации бухгалтерского учета поступившей продукции и пр.

На уровне нормативно-правовых актов:

- упразднение Государственной хлебной инспекции при Правительстве РФ, на которую был возложен количественно-качественный учет зерна и продуктов переработки;

- передача функций Росгосхлебнадзора только по соответствию качества, без надзора за количеством – Россельхознадзору [10];

- сложности в применении методических рекомендаций Минсельхоза РФ по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в растениеводстве [11];

- необязательность к применению с 1 января 2013 г. форм первичных учетных документов, содержащихся в альбомах унифицированных форм первичной учетной документации, исключение составляют только формы документов, используемых в качестве первичных учетных документов, установленные уполномоченными органами в соответствии и на основании других федеральных законов [12].

Вышеперечисленные причины создают условия, способствующие хищению в разных объемах главного сельскохозяйственного продукта – зерна, и вынуждают выработать предложения для рассмотрения и принятия правового акта, регламентирующего порядок бухгалтерского учета на основе следующих рекомендаций.

Зерновая продукция должна впервые браться на учет на поле в момент получения её от комбайна.

Для оформления отправки зерна от комбайнов на тока, в кладовые и другие места временного и постоянного хранения необходимо применять талон комбайнера и талон шофера. Каждый талон предназначен для учёта одного вида зерна (без указания веса), отправляемого от комбайна.

До начала уборки урожая каждому комбайнеру и шофёру, занятому на вывозке зерна, необходимо выдать под расписку соответствующие талоны с заранее заполненными названием предприятия, табельным номером и фамилией комбайнера или шофера, пронумерованные, подписанные главным бухгалтером хозяйства, скрепленные печатью и зарегистрированные в журнале учёта выданных талонов.

При применении в хозяйстве талонов комбайнёр на каждую отправку от комбайна полного бункера зерна передает шоферу один талон комбайнера, на котором должны быть указаны его фамилия и номер комбайна. Этот талон является сопроводительным документом шофера, доставляющего зерно на ток, в кладовую или другое место временного хранения.

Одновременно шофер или тракторист должен передать комбайнеру один талон шофера, на котором указаны его фамилия и номер автомашины. При отправке от комбайна полного бункера зерна никакие записи в талонах комбайнера и шофера делаться не должны (то есть вес не указывается).

В тех случаях, когда комбайнёр выгружает в автомашину половину, 1/4 или 1/3 часть бункера зерна, он на своем талоне, который передает шоферу, должен сделать от руки запись о фактическом количестве

отгруженного зерна (например, 0,5 бункера, 0,25 бункера), указать дату и подтвердить подписью. Аналогичные записи делает шофер на талоне, который передает комбайнеру.

Если шофер для полной загрузки автомашины одновременно принимает зерно от нескольких комбайнов, то он обязан получить талоны от каждого комбайнера, передавшего бункер зерна, и каждому комбайнеру вручить свои талоны. Таким образом, у шофера, доставляющего зерно, должно быть столько талонов комбайнера, от скольких комбайнов он одновременно отвозит зерно.

К концу смены у каждого комбайнера должно быть столько талонов, сколько бункеров зерна он отправил от комбайна.

Зерно, поступившее на ток или склад хозяйства, обязательно должно быть взвешено. При взвешивании шофер передает весовщику талоны, полученные им от комбайнера, и реестр приема зерна от шофера. Этот реестр ведут в одном экземпляре, который постоянно находится у шофера.

Взвесив автомашину с зерном, доставленным от комбайнера, весовщик записывает номер талона комбайнера, фамилию шофера, доставившего зерно, номер автомашины и другие данные, которые необходимо заполнять в реестр приема зерна весовщиком (ведутся в одном экземпляре).

Разгрузив зерно, шофер возвращается на весовую, где весовщик взвешивает автомашину, записывает в своём реестре вес тары, определяет вес нетто зерна и одновременно указывает, от какого комбайнера принято зерно (в отдельных графах).

Количество сданного зерна шофер в реестре должен подтвердить подписью. Реестр приема зерна весовщик открывает ежедневно на каждую культуру, он служит основанием для оприходования зерна с поля. Одновременно весовщик фактический вес принятого зерна записывает в реестр приема зерна от шофера, подтверждает своей подписью и передает его шоферу.

На основании реестра приема зерна весовщиком заведующий по хранению зерна должен проводить записи в ведомости движения зерна и другой продукции, в книгу складского учета.

После окончания весовщик подсчитывает в реестре приема зерна общий вес принятого зерна за день и отдельно от каждого комбайнера.

Шофер на основании своего реестра приема зерна записывает ежедневно количество перевезенного зерна в путевой лист и сдает в конце дня (или на следующий день) эти документы диспетчеру или в бухгалтерию.

Комбайнер после окончания смены должен передать весовщику все талоны, полученные от шоферов, а от него взамен получить выписку из реестра о намооте зерна и убранной площади, сверив количество отправленных талонов и принятых на месте хранения зерна бункеров зерна в течение дня.

Выписку из реестра о намооте зерна должен подписать весовщик. Комбайнер же на основании указанной выписки записывает в учетный лист тракториста-машиниста данные о фактическом намооте зерна и в конце дня (или на следующий день) сдает эти документы начальнику.

Данные мероприятия в виде предложений законодательным органам позволят сократить хищение зерна в разных размерах с момента его сбора и транспортировки до места хранения, что обеспечит полное извлечение дохода организацией и укрепит её экономическую безопасность в конкурентной среде, обеспечит продовольственную безопасность потребителей за счёт большого объёма предложения на рынке, укрепит продовольственную безопасность государства от импортозамещающей продукции.

Литература

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – Т. 25. – Ч. II. – С. 184–185.
2. Журченко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: ООО «Издательство Агроресурс», 2004.
3. Кузнецова Е.И. Экономическая безопасность и конкурентоспособность. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 239 с.
4. Кабанов А.А., Бончук Г.И. Внутренние и внешние угрозы экономической безопасности предприятия // Вестник Санкт-Петерб. ун-та МВД России. – 2008. – № 1. – С. 122–126.
5. Об утверждении Правил проведения арбитражным управляющим финансового анализа: Постановление Правительства РФ от 25.06.2003 № 367. Доступ из справ.- правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон №195-ФЗ от 30.12.2001 г (ред. от 02.11.2013 г. с изм. и доп., вступающими в силу с 15.11.2013 г.). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности с 1995 по 2012 г. // Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/# (дата обращения: 25.11.2013 г.).
8. Просроченная задолженность организаций по заработной плате работников на конец года с 2004 по 2012 г. // Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/zadol-kg.htm (дата обращения: 25.11.2013 г.).
9. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации в 1990–2012 гг. // Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/tab-sel2.htm (дата обращения 25.11.2013 г.).
10. Об утверждении Положения о Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору: Постановление Правительства РФ от 30.06.2004 г. №327 (ред. от 02.11.2013 г.). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
11. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в растениеводстве: утв. Минсельхозом РФ 22.10.2008 г. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. О вступлении в силу с 1 января 2013 г. Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете»: информ. Минфина России № ПЗ-10/2012. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».



УДК 69.003(07)

А.А. Литвинцева, Г.А. Юдина

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА АУДИТ

Статья посвящена теоретическим и практическим аспектам ответственности за аудит, раскрыты виды ответственности, проведен анализ арбитражной практики.

Ключевые слова: аудит, ответственность за аудит, виды ответственности, риски, уровень уверенности, стандарты аудиторской деятельности.

A.A. Litvintseva, G.A. Yudina

THE THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE AUDIT RESPONSIBILITY

The article is devoted to the theoretical and practical aspects of audit responsibility, types of responsibility are revealed, arbitration practice analysis is conducted.

Key words: audit, audit responsibility, responsibility types, risks, assurance level, standards of auditing activity.

Общественные отношения, связанные с оборотом имущества, составляют основную часть подпадающих под правовое регулирование. В свою очередь, сама по себе свобода экономических отношений неопределенна, следовательно – рискованна, в том числе в сфере аудиторской деятельности.

Цель исследования. Анализ теоретических, практических аспектов ответственности за аудит и разработка рекомендаций по снижению рисков привлечения к ответственности за аудит.

Для реализации цели исследования были определены следующие **задачи**: систематизировать виды ответственности за аудит; проанализировать специфику аудита на основе стандартов аудиторской деятельности; обобщить арбитражную практику в области аудита; разработать рекомендации по снижению риска ответственности за аудит.

Законодательство разделяет виды ответственности для аудитора и аудиторской организации. При проведении аудита между аудируемым лицом (заказчик) и аудиторской организацией (аудитор) заключается договор возмездного оказания услуг, который подпадает под регулирование гл. 39 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ). Исполнители несут ответственность за ненадлежащее исполнение

договора (п. 1 ст. 723, ст. 783 ГК РФ), в том числе путем возмещения заказчику причиненных убытков (ст. 15, п. 3 ст. 723 ГК РФ) [1].

Виды ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации квалифицируются в зависимости от отрасли права: дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная. Дисциплинарная ответственность регламентируется Трудовым кодексом Российской Федерации (далее – ТК РФ), Федеральным законом Российской Федерации «Об аудиторской деятельности» от 30.12.2008 №307-ФЗ (далее – Закон №307-ФЗ). В таблице 1 представлены основные положения дисциплинарной ответственности в области аудиторской деятельности.

Таблица 1

Норма и содержание дисциплинарной ответственности аудитора, аудиторской организации

Норма ответственности	Основание для привлечения к ответственности	Вид ответственности, лицо, его определяющее	Лицо, подпадающее под ответственность
1	2	3	4
Ст. 192 ТК РФ [2]	За совершение дисциплинарного проступка – неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей	Работодатель имеет право применить следующие дисциплинарные взыскания: замечание, выговор, увольнение по соответствующим основаниям	Аудитор
П. 1 ст. 20 Закона №307-ФЗ [5]	Нарушение требований Закона № 307-ФЗ, стандартов аудиторской деятельности, правил независимости аудиторов и аудиторских организаций, кодекса профессиональной этики аудиторов	СРОА* может применить следующие меры дисциплинарного воздействия: вынести предписание, обязывающее члена СРОА устранить выявленные по результатам внешней проверки качества его работы нарушения и устанавливающее сроки устранения таких нарушений; вынести члену СРОА предупреждение в письменной форме о недопустимости нарушения требований Закона № 307-ФЗ, стандартов аудиторской деятельности, правил независимости аудиторов и аудиторских организаций, кодекса профессиональной этики аудиторов; наложить штраф на члена СРОА; принять решение о приостановлении членства аудиторской организации, аудитора в СРОА на срок до устранения ими выявленных нарушений, но не более 180 календарных дней со дня, следующего за днем принятия решения о приостановлении членства; принять решение об исключении аудиторской организации, аудитора из членов СРОА; применить иные установленные внутренними документами СРОА меры	Аудитор – член СРОА

Окончание табл. 1

1	2	3	4
П. 6 ст. 20 Закона № 307-ФЗ [5]	То же	Уполномоченный федеральный орган по контролю и надзору может применить следующие меры дисциплинарного воздействия: вынести предписание, обязывающее аудиторскую организацию устранить выявленные по результатам внешней проверки качества ее работы нарушения и устанавливающее сроки устранения таких нарушений; вынести предупреждение в письменной форме о недопустимости нарушения требований Закона № 307-ФЗ, федеральных стандартов аудиторской деятельности, правил независимости аудиторов и аудиторских организаций, кодекса профессиональной этики аудиторов; направить СРОА, членом которой является аудиторская организация, обязательное для исполнения предписание о приостановлении членства аудиторской организации в СРОА; направить СРОА, членом которой является аудиторская организация, обязательное для исполнения предписание об исключении аудиторской организации из СРОА	Аудиторская организация

* СРОА – саморегулируемая организация аудиторов.

Общие положения дисциплинарной ответственности аудитора как работника аудиторской организации раскрыты в ТК РФ. Закон № 307-ФЗ определяет этот вид ответственности для аудитора как члена СРОА и аудиторской организации. Административные правонарушения определены в Кодексе об административных правонарушениях Российской Федерации (далее – КоАП РФ). Таблица 2 раскрывает основные положения этого вида ответственности.

Таблица 2

Норма и содержание административной ответственности аудитора

Норма ответственности	Основание для привлечения к ответственности	Вид ответственности
Ст. 17.9 КоАП РФ) [4]	Заведомо ложные показания свидетеля, пояснение специалиста, заключение эксперта или заведомо неправильный перевод при производстве по делу об административном правонарушении или в исполнительном производстве	Наложение административного штрафа в размере от 1000 до 1500 руб.
Ст. 13.14 КоАП РФ [4]	Разглашение информации, доступ к которой ограничен федеральным законом (за исключением случаев, если разглашение такой информации влечет уголовную ответственность), лицом, получившим доступ к такой информации в связи с исполнением служебных или профессиональных обязанностей, за исключением случаев, предусмотренных частью 1 статьи 14.33 КоАП РФ	Наложение административного штрафа на граждан – от 500 до 1000 руб., на должностных лиц – от 4000 до 5000 руб.

КоАП РФ раскрывает ответственность для аудитора как лица, осуществляющего профессиональную деятельность, являющегося соответствующим должностным лицом. Гражданско-правовая ответственность регламентируется ГК РФ (табл. 3). Она применяется к аудиторской организации.

Таблица 3

Норма и содержание гражданско-правовой ответственности аудиторской организации

Норма ответственности	Основание для привлечения к ответственности	Вид ответственности
Ст. 12 ГК РФ [1]	Защита гражданских прав	Признание права; восстановление положения, существовавшего до нарушения права, и пресечения действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушения; признание оспоримой сделки недействительной и применения последствий ее недействительности, применения последствий недействительности ничтожной сделки; самозащита права; возмещение убытков; взыскание неустойки; компенсация морального вреда; прекращение или изменение правоотношения; иные способы, предусмотренные законом

Уголовная ответственность регламентируется Уголовным кодексом Российской Федерации (далее – УК РФ), виды ее представлены в таблице 4.

Таблица 4

Норма и содержание уголовной ответственности аудитора

Норма ответственности	Основание для привлечения к ответственности	Вид ответственности
1	2	3
Ст. 202 УК РФ [3]	Использование частным нотариусом или частным аудитором своих полномочий вопреки задачам своей деятельности и в целях извлечения выгод и преимуществ для себя или других лиц либо нанесения вреда другим лицам, если это деяние причинило существенный вред правам и законным интересам граждан или организаций либо охраняемым законом интересам общества или государства	Штраф в размере от 100 тыс. руб. до 300 тыс. руб. или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период от одного года до двух лет, либо принудительными работами на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо арестом на срок до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет
Ст. 307 УК РФ [3]	Заведомо ложные показания свидетеля, потерпевшего либо заключение или показание эксперта, показание специалиста, а равно заведомо неправильный перевод в суде либо при производстве предварительного расследования	Штраф в размере до 80 тыс. руб. или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо арестом на срок до трех месяцев
	Те же деяния, соединенные с обвинением лица в совершении тяжкого или особо тяжкого преступления	Принудительные работы на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок

Окончание табл. 4

1	2	3
Ст. 183 УК РФ [3]	Собирание сведений, составляющих коммерческую, налоговую или банковскую тайну, путем похищения документов, подкупа или угроз, а равно иным незаконным способом	Штраф в размере до 80 тыс. руб. или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период от одного до шести месяцев, либо исправительными работами на срок до одного года, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок
	Незаконное разглашение или использование сведений, составляющих коммерческую, налоговую или банковскую тайну, без согласия их владельца лицом, которому она была доверена или стала известна по службе или работе	Штраф в размере до 120 тыс. руб. или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период до одного года с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до трех лет, либо лишением свободы на тот же срок
	Те же деяния, причинившие крупный ущерб или совершенные из корыстной заинтересованности	Штраф в размере до 200 тыс. руб. или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо принудительными работами на срок до пяти лет, либо лишением свободы на тот же срок
	Деяния, предусмотренные частями второй или третьей ст. 183 УК РФ, повлекшие тяжкие последствия	Принудительные работы на срок до пяти лет либо лишением свободы на срок до семи лет
П. 3 ст. 204 УК РФ [3]	Незаконное получение лицом, выполняющим управленческие функции в коммерческой или иной организации, денег, ценных бумаг, иного имущества, а равно незаконное пользование услугами имущественного характера или другими имущественными правами за совершение действий (бездействие) в интересах дающего в связи с занимаемым этим лицом служебным положением	Штраф в размере от пятнадцатикратной до семидесятикратной суммы коммерческого подкупа с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишением свободы на срок до семи лет со штрафом в размере до сорокакратной суммы коммерческого подкупа
Ст. 199.2 УК РФ [3]	Соккрытие денежных средств либо имущества организации или индивидуального предпринимателя, за счет которых в порядке, предусмотренном законодательством РФ о налогах и сборах, должно быть произведено взыскание недоимки по налогам и (или) сборам, совершенное собственником или руководителем организации либо иным лицом, выполняющим управленческие функции в этой организации, или индивидуальным предпринимателем в крупном размере	Штраф в размере от 200 тыс. руб. до 500 тыс. руб. или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от восемнадцати месяцев до трех лет, либо принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового

Проанализировав положения законодательства в части ответственности в области аудиторской деятельности, **по нашему мнению**, можно сделать вывод, что аудитор несет дисциплинарную, административную, уголовную ответственность, аудиторская организация – дисциплинарную, гражданско-правовую.

Ответственность за оказанные услуги, в том числе за аудит, возникает по причине предъявления претензий заказчика (аудируемое лицо) к исполнителю (аудиторская организация). Данный факт связан с рисками предпринимательской деятельности, в том числе аудиторской, а также со спецификой профессиональной услуги в области аудита.

Категория риска и его возможные последствия отражены в теории, нормах законодательства Российской Федерации.

Риск – это неотъемлемое свойство отношений, являющихся предметом гражданско-правового регулирования, выражающееся в возможности наступления неблагоприятных имущественных последствий, которые посредством различных гражданско-правовых способов распределяются между сторонами обязательства или возлагаются на иных лиц, когда того требует цель исправления фактического неравенства или необходимость поддержки какой-либо деятельности, представляющей общественный интерес.

Согласно стандартам аудиторской деятельности, аудиторский риск – объективно существующая вероятность невыявления возможных существенных искажений в бухгалтерской отчетности после подтверждения ее достоверной. Это обусловлено такими факторами: аудит проводится во всех существенных отношениях, с разумной уверенностью, по объективным (проводится выборочно, путем проведения тестирования, система внутреннего контроля аудируемого лица не является совершенной, использование доказательств, которые носят убедительный, но не исчерпывающий характер), субъективным (аудитор основывается на своем профессиональном суждении для сбора аудиторских доказательств, формировании на их основе выводов), прочим причинам.

Базовая концепция рисков существенного искажения бухгалтерской отчетности раскрыта в Федеральном правиле (стандарте) аудиторской деятельности (далее – ФПСАД) № 8 «Понимание деятельности аудируемых лиц, среды, в которой она осуществляется, и оценка рисков существенного искажения аудируемой финансовой (бухгалтерской) отчетности», утв. Постановлением Правительства РФ от 19.11.2008 №863 [9]. Федеральные стандарты аудиторской деятельности, раскрывая принципы и процедуры в определенных областях аудита, дополняют и детализируют базовую концепцию рисков, связанных с выражением мнения аудитора о достоверности бухгалтерской отчетности [8].

Обзор основных положений некоторых стандартов аудиторской деятельности, раскрывающих такие риски, представлен: в таблице 5 – ФПСАД, таблице 6 – федеральных стандартов аудиторской деятельности (далее – ФСАД).

Таблица 5

Риски, раскрываемые в ФПСАД, процедуры по их снижению

Стандарт	Вид риска	Процедуры по снижению риска
П. 9 ФПСАД № 1 [6]	Существенное искажение бухгалтерской отчетности	Выявление необычных обстоятельств, увеличивающих риск сверх того, который ожидался бы при обычных условиях, и признаки, указывающие на наличие искажения
П. 11 ФПСАД № 2 [6]; п. 9, п. 11 ФПСАД № 3 [6]	Недостаточные доказательства, подтверждающие оценку неотъемлемого риска, уровня риска средств контроля и корректировки этих оценок	Проведение оценки неотъемлемого риска и уровня риска средств контроля, определение наиболее важных областей для аудита
П. 1, 2, 8, 10, 13 ФПСАД № 4 [6]	Увеличение риска при пересмотре существенности в сторону снижения	Увеличение тестов средств контроля, процедур проверок по существу (тесты сальдо счетов, групп однотипных операций и пр.), обращение к руководству аудируемой организации по внесению исправлений в бухгалтерскую отчетность
П. 38 ФПСАД № 7 [6]	Риск несоответствия аудиторского заключения условиям задания	Проведение обзорной проверки качества выполнения заданий по аудиту. Планирование аудита, надзор, контроль

Таблица 6

Риски, раскрываемые в ФСАД, процедуры по их снижению

Стандарт	Вид риска	Процедуры по снижению риска
ФСАД 5/2010 [7]	Искажение бухгалтерской отчетности, возникающее в результате недобросовестного ее составления	Рассмотрение недобросовестных действий на уровне предпосылок составления бухгалтерской отчетности; специальные аудиторские процедуры: признание выручки, количество материально-производственных запасов, оценочные значения
	Искажение бухгалтерской отчетности, возникающее в результате присвоения активов	Рассмотрение недобросовестных действий на уровне предпосылок составления бухгалтерской отчетности; специальные аудиторские процедуры проводятся в отношении определенных счетов бухгалтерского учета и групп однотипных хозяйственных операций
ФСАД 6/2010 [7]	Несоблюдение аудируемым лицом требований нормативных правовых актов, влекущих существенные искажения отчетности, вызванные преднамеренными (непреднамеренными) действиями (бездействием) аудируемого лица, противоречащими требованиям нормативных правовых актов	Мониторинг изменений нормативных правовых актов, разработка и обеспечение функционирования надежной системы внутреннего контроля, обеспечение ее соблюдения, соблюдение условий, ведение реестра нормативных правовых актов, требования которых должны соблюдаться в аудируемой организации, и обеспечение ознакомления с ними работников аудируемой организации

Риски в аудите взаимосвязаны с подверженностью бухгалтерской отчетности искажениям и, как следствие, с рисками для инвесторов, кредиторов, заемщиков и других ее пользователей. При аудите бухгалтерской отчетности, согласно стандартам аудиторской деятельности, имеется риск невыявления существенных искажений и, следовательно, риск выразить несоответствующее профессиональное мнение о степени ее достоверности. Риски повышаются при наличии противоречий в законодательстве, осуществлении недобросовестных действий аудируемым лицом, в том числе вуалирования информации, по другим объективным, субъективным причинам. Отдельные приемы вуалирования информации в бухгалтерской отчетности представлены в таблице 7.

Таблица 7

Приемы вуалирования информации, их влияние на бухгалтерскую отчетность

Влияние искажения на бухгалтерскую отчетность	Содержание вуалирования
1	2
Искажение структуры показателей баланса	Погашение статей актива и пассива путем неправильного зачета требований и обязательств; дробление статей, размеры которых стремятся уменьшить, на части и присоединение этих частей к другим статьям; объединение разнородных сумм в одной балансовой статье; неправомерное сальдирование остатков по статьям прочих дебиторов и кредиторов; использование учетных данных аффилированных лиц для вуалирования собственных отчетных показателей

1	2
Искажение финансового результата	Представление действительных обязательств в качестве условных и, наоборот, досрочное признание выручки
Искажение финансового результата и структуры показателей баланса	Расчеты через подставные компании; сокрытие расходов в бухгалтерском учете; капитализация расходов; продажа с условием; выполнение долгосрочных договоров; реализация товара посредникам

По нашему мнению, при аудите бухгалтерской отчетности аудитор необходимо соблюдать требования стандартов аудиторской деятельности, в том числе оценивать риски существенного искажения информации в бухгалтерской отчетности, принимать меры по их снижению до приемлемого уровня, учитывая возможные приемы вуалирования.

В практике аудиторской деятельности, в силу специфики аудита, имеет место «разрыв ожиданий». Примером является позиция заказчика: в ходе аудита проводится сплошная проверка, при которой должны быть выявлены все нарушения – налоговые, бухгалтерские. Поэтому «немодифицированное» мнение в аудиторском заключении считается своего рода «охранной грамотой» от налоговых и других санкций. В случае претензий со стороны налоговых органов аудируемое лицо (заказчик) пытается взыскать с аудиторской организации ущерб, причиненный, по их мнению, «некачественным» оказанием услуг.

По данному направлению есть четко сформулированная судебная практика, свидетельствующая о том, что чаще всего законных оснований для предъявления претензий к аудиторской организации нет, так как отсутствует причинно-следственная связь между штрафами по итогам налоговой проверки и работой аудиторов. Данный аспект подтверждается судебной практикой, обзор которой приведен в таблице 8.

Таблица 8

Обзор судебной практики по основным предметам исковых требований к аудиторским организациям

Предмет требования	Позиция суда
1	2
Предмет исковых требований – взыскание убытков, причиненных некачественным оказанием аудиторских услуг, мотивировано тем, что при наличии «немодифицированного» аудиторского заключения налоговые органы привлекли аудируемую организацию к налоговой ответственности по результатам налоговой проверки. В удовлетворении исковых требований отказано	Постановление 15 ААС от 18.05.2009 по делу № 15АП-1398/2009, Постановление 15 Арбитражного апелляционного суда по делу № А32-15781/2008. Аргументы в пользу аудиторской организации: цель аудита – выражение мнения о достоверности бухгалтерской отчетности аудируемых лиц; аудитор проверяет и подтверждает лишь достоверность отражения хозяйственных операций в бухгалтерском учете; аудитор не несет ответственности по претензиям налоговых органов; аудит не освобождает руководство аудируемого лица от ответственности
Предмет требований – взыскание убытков в связи с ненадлежащим исполнением обязательств по договору на оказание аудиторских услуг, в том числе: неустойки, убытков в части, не покрытой неустойкой, мотивировано тем, что аудиторская организация не полностью проверила период, в результате аудируемая фирма привлечена к налоговой ответственности за нарушения, выявленные налоговой проверкой в аудируемом периоде. В удовлетворении исковых требований отказано	Постановление 15 ААС от 18.05.2009 по делу № 15АП-1398/2009; 17 ААС от 12.10.2009 по делу № 17АП-8937/2009-ГК, Постановление 8 ААС от 24.04.2008 по делу № А46-8630/2007, материалы дела № А46-8630/2007. Аргументы в пользу аудиторской организации: аудит проводится выборочно; несовпадение периодов проверок, используемых документов (аудитора, налоговых органов); аудит проводится во всех существенных отношениях; аудитор оценивает риски, существенность, иные аспекты аудита по своему профессиональному суждению; аудит проводится с разумной уверенностью в том, что рассматриваемая в целом отчетность не содержит существенных искажений

1	2
Предмет требований – некачественное проведение аудита (взыскание убытков в виде реального ущерба) мотивировано тем, что после приемки выполненных работ обнаружены существенные недостатки отчета аудиторской проверки, что повлекло причинение убытков. Исковые требования удовлетворены	Постановление 8 ААС от 18.06.2009 по делу № А70-7358/2008. Аргументы в пользу аудируемого лица: результаты услуг, оказанных исполнителем, невозможно было оценить в момент подписания акта ..., поскольку для этого требовались специальные знания (действующего законодательства о налогах и сборах, о бухгалтерском учете, стандартах аудиторской деятельности). Арбитражный суд назначил экспертизу. Экспертное заключение содержало выводы: аналитические процедуры не выполнены в полном объеме, ... аудиторские доказательства, рабочие документы не соответствуют выводам, отрицательное мнение в аудиторском заключении подготовлено необоснованно

Арбитражная практика, по нашему мнению, свидетельствует, что при наличии аудиторского заключения по бухгалтерской отчетности, независимо от вида профессионального мнения, риск наступления ответственности для аудируемой организации (заказчик) перед пользователями бухгалтерской отчетности значителен. Положительный исход регрессного требования к аудитору по возмещению убытков зависит от предмета исковых требований и правильного построения доказательственной базы (табл. 8).

По нашему мнению, проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы: нормативно-правовые акты Российской Федерации определяют ответственность для аудитора, аудиторской организации, в связи с чем грамотно разработанный договор на аудиторские услуги является значимым фактором, гарантией снижения риска ответственности за аудит; соблюдение стандартов аудиторской деятельности, условий договора, документирование надлежащих достаточных аудиторских доказательств, обосновывающих профессиональное суждение аудитора, в том числе подтверждающих проведение дополнительных и (или) модифицированных процедур, свидетельствующих о снижении риска существенного искажения информации в бухгалтерской отчетности до приемлемого уровня, снижает вероятность привлечения к ответственности за аудит должностного, физического лица, аудиторской организации; отсутствует гарантия 100%-го положительного исхода дела при судебном разбирательстве в пользу аудиторской организации.

В качестве рекомендаций нами предлагается: четко и полно прописывать в договоре на оказание аудиторских услуг все возможные характеристики и требования аудируемого лица (заказчик), которые должны полностью соответствовать цели аудита, что позволит снизить риск некачественного оказания профессиональных услуг и предъявления претензий к аудиторской организации, аудитору; при проведении аудита, формировании мнения в аудиторском заключении аудитор должен четко и полно следовать стандартам аудиторской деятельности, установленным в договоре обязательствам, надлежащим образом документировать аудиторские доказательства, что снижает риски невыявления существенных искажений и привлечения к ответственности; при поступлении претензий от аудируемого лица аудитор должен их рассмотреть, принять все необходимые меры для досудебного урегулирования спора, что позволит снизить вероятность наступления рисков, негативно влияющих на деятельность аудиторской организации, профессионального общества.

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
3. Уголовный кодекс Российской Федерации. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
5. Об аудиторской деятельности: Федеральный закон от 30.12.2008 №307-ФЗ. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
6. Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности: Постановление Правительства РФ от 23 сент. 2002 г. № 696. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
7. Об утверждении федеральных стандартов аудиторской деятельности: Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 17 авг. 2010 г. № 90н. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».

8. Макарова С.Н. Особенности аудита эффективности использования государственных средств в условиях программного бюджета // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – № 4. – С. 211–219.
9. Юдина Г.А. Стандарт № 8: проблемы применения // Аудит и налогообложение. – 2009. – № 6.



УДК 631.158:331.5

Н.М. Едрёнкина

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТИПИЗАЦИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА

Определены методические подходы к типизации сельских территорий регионов Сибири с использованием методов построения типологий по группам социально-экономических показателей. Обоснованы приоритетные направления устойчивого развития сельских территорий в условиях ВТО.

Ключевые слова: устойчивое развитие, сельские территории, типизация, регионы, приоритетные направления, диверсификация, ВТО.

N.M. Edryonkina

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE TYPIFICATION OF THE REGION RURAL TERRITORIES

The methodological approaches to the rural territory typification of the Siberian regions with the use of methods for developing typologies according to the socio-economic indicator groups are defined. The priority directions of the rural territory sustainable development in the WTO conditions are substantiated.

Key words: sustainable development, rural territories, typification, regions, priority directions, diversification, WTO.

Введение. Уровень социально-экономического развития сельских территорий постепенно снижается. Ухудшаются демографическая ситуация и экологическая обстановка, стареет сельское население, продолжается отток молодежи из села в город. В связи с этим перед экономической наукой и органами управления АПК стоит задача по разработке мер, направленных на существенное улучшение ситуации на селе. Практика показывает, что на эффективность решения этой задачи влияет множество факторов, одним из которых является наличие научно обоснованной типизации сельских территорий.

Изучение закономерностей территориальной организации хозяйства в сельской местности и ее типизация становятся все более актуальными как в теоретическом, так и в практическом плане.

Цель исследования. Определить методические подходы к типизации сельских территорий региона. Для достижения поставленной цели поставлены следующие **задачи:** изучить отечественные и зарубежные подходы к типизации сельских территорий; определить методические подходы к типизации сельских территорий региона; обосновать приоритетные направления устойчивого развития сельских территорий в условиях ВТО.

Методы проведения исследования: абстрактно-логический, системного анализа, экономико-статистический (построение деревьев классификации и корреляционно-регрессионный анализ); факторный, расчётно-конструктивный и др. Методологическую основу составили комплексный, программно-целевой, интегрированный и системный подходы при решении определённых задач. Исследование проводилось в 2013 г. по регионам Сибири.

Результаты исследования. Типология сельских территорий представляет собой научное обобщение данных о социально-экономическом состоянии сельской местности, при котором территории со схожими характеристиками объединены в один тип. Каждый тип отличается от других четко определенными количественными и качественными характеристиками.

В исследованиях использованы три группы типологии: простая – на основании одного показателя, перекрёстная и сложная [1].

При определении методического подхода к типизации сельских территорий регионов Сибирского федерального округа (СФО) использованы методы построения типологий по группам показателей, характеризую-

щим демографическое развитие и структуру расселения, занятость и доходы сельских жителей, развитие сельской социальной инфраструктуры, уровень развития сельского хозяйства, экологическую ситуацию [2–9].

Разделение регионов СФО на типы по *характеру демографического развития* позволило выявить регионы, схожие по соотношению естественного и миграционного прироста, а также выделить типы по степени тяжести демографических проблем. За основу типизации было принято сальдо миграционного и естественного прироста, характеризующее темп и величину прироста или убыли сельского населения. По его значению регионы были разделены на четыре типа: I – с растущей численностью (годовой показатель более 2 %); II – со стабильной численностью (от -2 до 2 %); III – с умеренной убылью (10 %); IV – с высокой убылью (более 10 %).

В результате типизации по *характеру демографического развития* были выявлены регионы с умеренной убылью населения, с преобладанием убыли за счёт миграции, к которым относятся республики Тыва, Хакасия; Томская, Иркутская, Новосибирская, Омская области; и регионы с высокой убылью, с преобладанием убыли за счёт миграции: Республика Бурятия, Красноярский, Алтайский, Забайкальский края, Кемеровская область. Регионы с умеренной и высокой убылью сельского населения, происходящей преимущественно за счёт миграционного оттока, составляют основную часть.

Типология регионов по *характеру расселения* позволяет учитывать названные характерные параметры при формировании политики устойчивого развития сельских территорий: принятие мер для оздоровления демографической ситуации, поощрения экономического развития, улучшения инфраструктуры сельской местности. При типизации регионов округа по данному критерию были использованы следующие показатели: плотность сельского населения, человек на 1 кв. км; процентная доля в населенных пунктах численностью менее 100 чел., 500 чел., 1000 чел., 5000 чел.

В качестве ведущего показателя был принят показатель плотности сельского населения, на основании его значений были выделены типы регионов:

I – с высокой плотностью (от 10 до 80 чел. на 1 кв. км); II – со средней (от 1 до 10 чел. на 1 кв. км); III – с низкой плотностью (до 1 чел. на 1 кв. км).

В основании деления на подтипы лежали показатели людности сельских поселений. В качестве критерия в выделении подтипа с мелкоселенным расселением выступали показатели процентной доли населения, проживающего в населенных пунктах с числом жителей менее 100 чел. и менее 500 чел. Для выделения регионов с крупноселенным расселением использовался показатель процентной доли сельских жителей, проживающих в населенных пунктах с числом жителей более 1 тыс. чел., регионы со среднеселенным расселением выделялись по остаточному принципу. Красноярский, Забайкальский края, Иркутская область, Республика Тыва характеризуются низкой плотностью сельского населения, крупноселенным либо среднеселенным расселением. Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская области, республики Алтай, Бурятия, Хакасия, Алтайский край характеризуются средней плотностью населения.

Для типологии регионов по *источникам доходов* были использованы показатели процентной доли сельского населения, указавшего в качестве одного из основных источников доходов (результаты переписи 2010 г.): трудовую деятельность, ведение личного подсобного хозяйства, государственную пенсию.

В качестве основного типобразующего признака было принято преобладание у населения одного из трех источников доходов. Были выделены следующие типы: I – регионы с преобладанием населения, для которого основным источником дохода является трудовая деятельность; II – регионы с преобладанием населения, для которого основным источником дохода является личное подсобное хозяйство; III – регионы с преобладанием населения, для которого основным источником дохода является государственная пенсия.

Для выделения подтипов в рамках вышеперечисленных типов были использованы показатели процентной доли населения, указавшего два других источника доходов. В качестве пограничного значения для выделения подтипов было принято значение 10 %. В результате были получены 2 типа регионов СФО по источникам доходов сельского населения. Как следует из полученной типологии, наиболее распространенными вариантами структуры доходов сельского населения являются преобладание доходов от трудовой деятельности в сочетании с доходами от ЛПХ и государственной пенсии (Республика Бурятия, Забайкальский, Красноярский края, Омская, Томская, Кемеровская области), а также преобладание доходов от ЛПХ в сочетании с доходами от трудовой деятельности и пенсии (республики Алтай, Хакасия, Алтайский край, Иркутская и Новосибирская области).

Анализ уровня заработной платы производился на основе данных бюджетных обследований Росстата за 2012 г. [8].

Для типологии были выбраны показатели: величина среднемесячной заработной платы одного работника в сельском хозяйстве; отклонение среднемесячной заработной платы от прожиточного минимума, %.

По распределению первого показателя были определены интервалы:

- менее 10 тыс. руб. – низкий уровень дохода;
- от 10 до 17 тыс. руб. – средний уровень (с учетом общероссийского показателя, который составляет 17266,4 руб.);
- более 17 тыс. руб. – высокий уровень.

При анализе регионов с отклонениями величины среднемесячной заработной платы от прожиточного минимума были определены типы регионов.

1. Прожиточный минимум выше величины среднемесячной заработной платы – таких регионов в СФО нет.

2. Незначительное превышение среднемесячной заработной платы от регионального прожиточного минимума трудоспособного населения. К этой группе отнесены Республика Хакасия и Забайкальский край с низким уровнем. Такие регионы, как республики Тыва, Алтай, Бурятия, Алтайский и Красноярский края, Новосибирская и Омская области, – со средним и высоким уровнем.

3. Значительное превышение среднемесячной заработной платы от регионального прожиточного минимума трудоспособного населения наблюдается в 3 регионах – это Кемеровская, Томская и Иркутская области.

Для построения типологии *по структуре занятости сельского населения* были использованы следующие показатели: занятые в сельском хозяйстве, процент от общего числа занятых в отраслях экономики; занятые в других сферах экономики села. В качестве основного критерия для выделения типов был использован показатель процентной доли сельских жителей, занятых в сельском хозяйстве. Пороговыми значениями для интервалов были выбраны 30,8 и 57 %. Иркутская и Омская области характеризуются высоким уровнем занятости в сельском хозяйстве (57 %) с небольшой долей населения, занятого в других сферах экономики села, в основном в сфере услуг.

К среднему уровню занятости в сельском хозяйстве относятся республики Алтай, Бурятия, Красноярский, Забайкальский, Алтайский края, Томская, Новосибирская области.

Такие регионы, как республики Тыва, Хакасия, Кемеровская область, характеризуются низким уровнем занятости в сельском хозяйстве.

Для построения типологии регионов СФО *по уровню развития социальной и инженерной инфраструктуры* были использованы такие показатели: количество школ на 10 тыс. сельского населения; количество врачей на 10 тыс. сельского населения; количество фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) на 10 тыс. сельского населения; площадь жилых помещений на 1 сельского жителя, кв.м; количество учреждений культурно-досугового типа на 10 тыс. сельского населения, ед.; оснащение сельских домов канализацией, %; оснащение сельских домов водопроводами, %; удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной газом, %.

Для расчета суммарного показателя использован балльный метод. Сначала регионы были проранжированы по показателям и выделены группы со средними, ниже и выше среднего значениями показателей. Затем подсчитали совокупный взвешенный балл по всем показателям. Распределение между группами основных и дополнительных показателей произведено экспертно.

Анализ массива данных по распределению суммарного показателя с помощью гистограммы позволил выделить три типа регионов:

Так, в тип I вошли республики: Алтай, Хакасия, Бурятия, Тыва, – показатели развития инфраструктуры в которых преимущественно ниже средних по РФ (от 0,30 до 0,50). В тип II вошли Забайкальский, Алтайский края, Томская и Иркутская области, имеющие средние показатели развития инфраструктуры от 0,51 до 0,70. К типу III относятся Красноярский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская области, с показателями развития инфраструктуры выше среднего уровня (выше 0,71).

Развитие транспортной сети является важной составной частью инфраструктуры. Для анализа регионов по состоянию развития транспортной инфраструктуры использованы показатели: плотность автодорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1 тыс. кв. км; плотность железнодорожных путей общего пользования (км путей на 10 тыс. кв. км территории). При сопоставлении показателей плотности автодорог и железных дорог выделили три типа: к типу I, с низкой плотностью путей сообщения, относятся 9 регионов (республики: Алтай, Хакасия, Бурятия, Тыва; края: Забайкальский, Красноярский; области: Иркутская, Омская, Томская), к типу II, со средней плотностью путей сообщения, относятся 4 региона (области: Новосибирская, Кемеровская, Омская, Алтайский край), к типу III, со степенью плотности путей сообщения выше среднего, относится один Алтайский край, и то по плотности автомобильных дорог, а по плотности железнодо-

рожных дорог он относится ко второму типу. Типология показала, что основная часть регионов СФО имеет низкую плотность путей сообщения.

При построении типологии регионов СФО по уровню развития сельского хозяйства были рассмотрены следующие показатели за 2007–2011 годы: численность сельского населения; производство продукции сельского хозяйства во всех категориях хозяйств; численность занятых в сельском хозяйстве; количество сельскохозяйственных организаций, фермерских хозяйств; площади сельскохозяйственных угодий; валовой сбор основных культур; урожайность, производство молока и мяса, а также показатели в области механизации, химизации, экономики. При анализе уровня развития сельского хозяйства в регионах округа были построены и проанализированы матрицы корреляций, деревья решений и определены решающие правила, позволяющие вычислить ранг объема сельскохозяйственной продукции региона на основании значений других показателей.

В качестве решающей переменной была выбрана продукция сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий. Для упрощения процесса решения непрерывная переменная была заменена дискретной, с тремя значениями, соответствующими высокому, среднему и низкому уровню показателя продукции.

На основании показателей, характеризующих численность занятых в сельском хозяйстве, инвестиции в основной капитал, техническую оснащенность, топливную обеспеченность, построена типология регионов, нацеленная на раскрытие их потенциала в производстве продукции сельского хозяйства (табл.).

Сибирский федеральный округ является одним из наиболее неблагоприятных с экологической точки зрения регионов нашей страны. На основании таких показателей, как сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн куб. м; выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т; улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т; объем оборотной и последовательно используемой воды, млн куб. м; отходы производства и потребления, тыс.т, регионы разделены на типы.

Потенциал регионов-производителей сельскохозяйственной продукции

Тип регионов	Подтип регионов	Регионы СФО	Характеристика
1	2	3	4
I – ведущие производители сельскохозяйственной продукции (в 2011 г. продукция сельского хозяйства превысила более чем на 60 млн руб.)	1а – СХО с высоким уровнем инвестиций в основной капитал АПК, достаточной технической оснащённостью и топливным обеспечением	Алтайский край, Новосибирская область	Превышены пороговые значения показателей по всем трём направлениям: инвестиции в основной капитал АПК составили соответственно 11149,7 и 8131 млн руб.; число зернокомбайнов – 4376 и 3371; дизельного топлива поставлено в СХО соответственно 250 и 175 тыс.т, площади сельскохозяйственных угодий, используемые предприятиями и организациями и др., – 10265,0 и 7542,1 тыс. га, уровень рентабельности, включая субсидии из бюджетов, – 16,9 и 16,9 %
	1б – СХО с достаточной технической оснащённостью и топливным обеспечением	Красноярский край, Омская область	Инвестиции в основной капитал АПК составили соответственно 4666,8 и 4589,2 млн руб. Число зернокомбайнов и поставленное дизельное топливо в каждом из регионов превысили пороговые значения и составили соответственно 2600 и 1928 шт., 88,5 и 117,0 тыс.т, площади сельскохозяйственных угодий, используемые предприятиями и организациями и др., – 4612,8 и 6173,6 тыс. га, уровень рентабельности, включая субсидии из бюджетов, – 18,3 и 10,4 %
II – средние производители сельскохозяйственной продукции (в 2011 г. продукция сельского хозяйства превысила более чем на 26 млн руб., но менее чем на 60 млн р.)	2а – СХО с достаточной технической оснащённостью и топливным обеспечением	Иркутская, Кемеровская области	Инвестиции в АПК составили соответственно 2788,0 и 3217,2 млн руб. Число зернокомбайнов и поставленное дизельное топливо в каждом из регионов составили соответственно 894 и 700 шт., 43,5 и 57,5 тыс.т, площади сельскохозяйственных угодий, используемые предприятиями и организациями и др., – 2322,6 и 2190,4 тыс. га, уровень рентабельности, включая субсидии из бюджетов, – 17,4 и 10,6 %

1	2	3	4
III – производящие малый объем сельхозпродукции (в 2011 г. продукция сельского хозяйства превысила менее чем на 26 млн руб.)	За – СХО, не имеющие ни достаточного топливного обеспечения, ни технического оснащения	Республики Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия, Забайкальский край, Томская область	Инвестиции в АПК регионов данного типа составили от 288,4 до 1547,5 млн руб. (исключение составляет Республика Тыва с уровнем инвестиций 11,7 млн руб.) Число зернокомбайнов и поставленное дизельное топливо в каждом из регионов составили соответственно от 65 до 782 шт., от 1,3 до 25,3 тыс.т, площади сельскохозяйственных угодий, используемые предприятиями и организациями и др., – от 1008,8 до 5865,6 тыс. га, уровень рентабельности, включая субсидии из бюджетов, – от 5,4 %

I тип – регионы с относительно благоприятной экологической обстановкой. Самыми «чистыми» регионами в округе являются республики Тыва и Алтай. Улучшение ситуации в Республике Алтай связано с переводом энергетики республиканского центра с твердых и жидких видов топлива на природный газ.

II тип – республики Бурятия, Тыва, Хакасия, Алтайский, Забайкальский края, Томская, Новосибирская, Омская, Иркутская области. Это регионы с умеренной степенью загрязнения окружающей среды. Низкие показатели загрязнения и благоприятные природно-климатические условия делают эти территории в целом благоприятными для проживания, привлечения и расширения сельского и экологического туризма. III тип – регионы с высокой степенью загрязнения окружающей среды. Из-за большой концентрации промышленности на первых позициях находятся Красноярский край и Кемеровская область.

В результате требуется проведение комплекса природоохранных мероприятий, нацеленных в первую очередь на стабилизацию экологической ситуации и смягчение наиболее серьезных экологических проблем в регионах СФО.

Разделение регионов на типы позволило выявить регионы с высоким, средним и низким уровнем социально-экономического развития.

Такие регионы, как республики Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия, Забайкальский край, характеризуются низкой плотностью населения, низкими его доходами, занятостью сельского населения, низким уровнем инфраструктуры, малым объемом сельскохозяйственной продукции, низким транспортным обеспечением. Возможности экономического развития этих регионов ограничены, что позволяет характеризовать их как проблемные. Основные направления бюджетной политики с учетом требований ВТО – это содействие структурным изменениям путем перемещения хозяйственной деятельности в сектора, не относящиеся к сельскому хозяйству.

Основная задача такой политики, исходя из условий «Соглашения по субсидиям и компенсационным мерам», принятого РФ при присоединении к ВТО, заключается в финансовом обеспечении процесса наращивания потенциала для ведения агробизнеса в неблагоприятных районах либо в стимулировании инвестиций, направленных на содействие финансовой или физической реструктуризации с целью развития несельскохозяйственных видов деятельности, тем самым создавая условия для развития в них сельских территорий в целом.

Приоритетными направлениями для всех типов регионов являются: создание комфортных условий жизнедеятельности сельского населения; стимулирование инвестиционной активности в агропромышленном комплексе; активизация участия граждан, проживающих в сельской местности, в реализации общественно значимых проектов; формирование позитивного отношения к сельской местности и сельскому образу жизни; кадровое обеспечение сельского хозяйства; сохранение и развитие сети малых и сверхмалых сельских поселений и др.

Выводы. Проведена типизация регионов Сибирского федерального округа, в результате которой выявлены три типа сельских территорий: с высоким, средним и низким уровнем социально-экономического развития.

Дана характеристика выделенных типов, предложены приоритетные направления развития с учетом специфических особенностей каждого типа.

Литература

1. Устойчивое развитие сельских территорий: региональный аспект // Науч. тр. ВИАПИ им. А.А. Никонова; под общ. ред. А.В. Петрикова. – М.: Изд-во ВИАПИ им. А.А. Никонова: ЭРД, 2009. – Вып. 25. – 272 с.
2. Агропромышленный комплекс России в 2011 г.: стат. сб. / МСХ РФ. – М., 2012. – 622 с.
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства. Продукция сельского хозяйства в 2011–2012 гг. / Росстат. – М., 2012.

4. Демографический ежегодник России. 2012: стат. сб./ Росстат. – М., 2012. – 535 с.
5. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года / Росстат. – М., 2012.
6. Основные показатели охраны окружающей среды: стат. бюл. / Росстат. – М., 2013. – 112с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012: стат. сб. / Росстат. – М., 2012. – 990 с.
8. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2012: стат. сб. / Росстат. – М., 2012. – 319 с.
9. Горний Л.В., Захаров Р.В., Едренкина Н.М. Развитие социальной инфраструктуры на селе / Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 3–6.



УДК 368.5

М.В. Шестакова

РЫНОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Предложено два пути развития рынка агрострахования: развитие взаимного страхования, введение обязательного страхования. Одним из эффективных инструментов управления рисками в сельском хозяйстве является страхование, позволяющее обеспечить стабильные условия производственной деятельности хозяйствующих субъектов.

Ключевые слова: агрострахование, товаропроизводители, субсидии, государственная поддержка, рынок сельскохозяйственного страхования.

M.V. Shestakova

AGRICULTURAL INSURANCE MARKET IN RUSSIA AND ABROAD

Two ways of agricultural insurance market development are suggested: the development of mutual insurance, the introduction of compulsory insurance. One of the effective tools for risk management in agriculture is insurance that allows to ensure stable conditions for the business entity production activity.

Key words: agricultural insurance, commodity producers, subsidies, state support, agricultural insurance market.

Специфика сельскохозяйственного производства состоит в том, что оно напрямую зависит от климатических факторов (засух, наводнений, ураганов и др.), состояния почв, вовлеченности в производство растений и животных. В результате вероятность окупаемости капитала и получения прибыли в этой сфере связана с большими рисками. Страхование имущества сельхозпредприятий – один из наиболее верных способов минимизировать эти риски.

Объем рынка агрострахования в России меньше своего потенциала, текущая ситуация рынка характеризуется незначительной частью застрахованных и несущественным объемом договоров по данным видам страхования в портфелях основных участников страхового рынка. Она вызвана экономическим состоянием аграрного сектора в России и определенными специфическими особенностями формирования страхового продукта и страхового портфеля, которые заключаются как в определении предмета страхования, так и в определении страховой суммы и рисков наступления того или иного события, которые повлекут за собой наступление страхового случая. Через сельхозстрахование государство ожидает решения многих задач: оно должно поддерживать процесс воспроизводства, обеспечивать продовольственную безопасность страны, защищать имущественные интересы сельхозпроизводителей и способствовать решению ряда других экономических и социальных задач [4].

В соответствии с Федеральным законом № 260 от 25.07.2011 «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» государственная поддержка не распространяется на страхование имущества аграрных хозяйств (соответственно, каждая компания самостоятельно определяет свою политику в этом сегменте) [1, 5].

Также необходимо отметить, что рынок агрострахования – это не только страхование с государственной поддержкой и коммерческое страхование, но и страхование в силу требований банков. Поскольку при решении вопросов о получении кредита сельскохозяйственным товаропроизводителем имущество предприятия выступает непосредственно залогом, то и залоговое имущество должно быть застраховано. В настоящее время около 90 % всех страховых сумм от сельскохозяйственного страхования приходится на залоговое страхование.

Система агрострахования с государственной поддержкой, впервые введенной в России ФЗ №260-ФЗ с 1 января 2012 года «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», существует чуть меньше 2 лет. Заложенная законом модель мультирискового страхования предполагает, что компенсируется ущерб, нанесенный аграрию, в случае гибели более 30 % посевов. Это общепринятый в мире показатель катастрофической гибели, соответствующий критериям ВТО. Объем полученного урожая оценивается по отчетности, которую сельскохозяйственные товаропроизводители предоставляют в конце года.

Так, по итогам 2012 года, рынок страхования сельскохозяйственных культур по России в целом снизился на 30 % по сравнению с 2011 годом.

Более 70 % от общего объема премий по стране пришлось на два региона: Приволжский федеральный округ, где объем рынка составил 236,9 млн рублей, или 74 % объема за аналогичный период прошлого года; и Центральный федеральный округ, где объем собранных премий – 235,7 млн рублей (рост – 8 %).

На Юге России (ЮФО и СКФО) рынок агрострахования снизился на 33 % и составил 120 млн рублей: в ЮФО объем рынка снизился до 100,5 млн рублей, в СКФО до 18,5 млн рублей. Доля Южного региона в общем объеме страхования по стране составила 18 %.

Наибольшее сокращение рынка отмечено в Сибирском федеральном округе – 92,5 % (объем рынка в регионе составил 27,9 млн рублей) и на Дальнем Востоке – 61% (5,2 млн рублей). Положительная динамика наблюдается также в Уральском (+39 %, 11 млн рублей) и Северо-Западном (+36 %, 22,4 млн рублей) федеральных округах [3].

Россия следует примеру развитых экономик мира с относительно небольшим запозданием. ФЗ № 260, принятый в 2011 г., ввел господдержку страхования животных с 1 января 2013 г., на которое в 2013 г. из федерального бюджета был выделен 1 млрд руб. По существу, система вступила в действие с 15 сентября, так как ответственные ведомства задержали согласование подзаконных нормативных актов, необходимых для практического применения закона в этой части.

Тем не менее, по данным Минсельхоза РФ, на 1 ноября 2013 г. в стране было заключено 173 договора страхования сельскохозяйственных животных на страховую сумму 6,5 млрд руб., по которым была начислена страховая премия в размере 127,9 млн руб. Более 2/3, или 68 %, премии приходится на страховые компании – члены НСА, которые заключили 48 договоров на страховую сумму 4,2 млрд руб. при премии 86,4 млн руб.

По информации К. Биждова, в 2012 г. рынок страхования сельскохозяйственных животных без господдержки достигал около 1,8 млрд рублей, при этом было застраховано не более 13–14 % имеющегося в стране поголовья скота [6].

По мнению В. Щербакова, в целях совершенствования системы страхования, повышения эффективности использования средств бюджетов всех уровней для сельскохозяйственного производства, рационального проведения модернизации системы сельскохозяйственного страхования издан Федеральный закон от 25.07.2011 № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» [7, с. 11].

Большинство товаропроизводителей часто говорят о том, что в России рынок страхования развивается очень лениво, так как государство столь же лениво его поддерживает. В пример можно привести опыт зарубежных стран, где, по словам аграриев, правительство закладывает огромные деньги в правительственные программы поддержки рынка агрострахования. Одним из примеров эффективного развития агрострахования являются США.

В США в 2004 году совокупная годовая премия в рамках агрострахования составила \$4 млрд при ответственности в \$46,6 млрд. Значительно более половины премии было заплачено страховщикам за счет государства. Застраховано оказалось около двух третей от общих засеянных площадей. При этом риски частных страховщиков в США перестрахованы Федеральной корпорацией в рамках строгого регламента. После незначительной коррекции объем субсидий, которые правительство в данном случае выделяет на страхование посевов, вырос с 5 млрд долларов, или примерно 150 млрд рублей, в 2010 году до почти 8 млрд долларов, или 240 млрд рублей, к 2012 году. Для сравнения, в России выделен всего 1 млрд долларов на агрострахование в период с 2008 по 2012 год, таким образом, объем господдержки у нас примерно в 40 раз ниже, чем в США [3].

Государственная поддержка в Турции построена таким образом – создана управляющая компания TARSIM. В состав наблюдательного совета данной компании входят представители Министерства сельского хозяйства, казначейства страны, представители страховых компаний – участников данного объединения. Страховые премии платятся в TARSIM, государственные субсидии (50–66 %) также перечисляются в данную управляющую компанию. Страховые выплаты выплачиваются из TARSIM. Эта же компания занимается размещением принятых рисков на перестрахование. За 6 лет активной работы в стране значительно увеличился уровень проникновения агрострахования с 1 % (2006 г.) до 8,2 % (2012 г.) застрахованных площадей и культур. Сумма собранных премий на этапе создания TARSIM составляла €27 млн (2006 г.), а в 2012 г. – более €200 млн [2].

В Израиле агрострахование является обязательным, и 100 % агропроизводства страхуется. В 1967 г. была создана государственная компания по управлению погодными рисками – KANAT. Компания централизованно реализует все программы агрострахования в стране. Страховые премии в Израиле распределены следующим образом: садоводство (42 %), овощеводство (30 %), животноводство (20 %) и производство полевых культур (8 %). Сумма собранных премий в стране в 2012 г. составила \$280 млн.

Индия занимает второе место по величине рынка сельскохозяйственного страхования в мире после США. Посевы в данной стране подвергаются большому количеству рисков, по этой причине свою продукцию страхуют 25 млн фермеров. Здесь The Agriculture Insurance Corporation of India (AICI) совместно с Всемирным банком активно внедряют различные инновации, такие как «дистанционное зондирование», позволяющее определять районы с низкой урожайностью, требующие страховой помощи в первую очередь. В свою очередь, для устранения неточностей и манипуляций с данными об урожаях AICI применяет испытанные средства – мобильные телефоны с возможностью записи аудио- и видео, а также GPS-навигаторы для точного фиксирования координат и времени получения данных.

Необходимо отметить опыт ЮАР. Основной сельскохозяйственной культурой является кукуруза, на которую приходится 60 % всего агропроизводства в стране. Спутниковый мониторинг и оценка рисков с помощью данных технологий существенно облегчили оценку рисков и сбор данных.

В настоящее время рынок агрострахования в России делят между собой два крупных объединения страховщиков – это Национальный союз агростраховщиков (НСА), куда входят примерно 25 компаний, и Ассоциация агропромышленных страховщиков «Агропромстрах». Согласно Закону № 260-ФЗ, объединение агростраховщиков, осуществляющих сельскохозяйственное страхование с господдержкой, несет ответственность по обязательствам своих членов перед страхователями, если страховщик объявлен банкротом или к нему применяются меры по предупреждению банкротства. Такая обязанность наступает с 1 января 2014 года, для чего НСА должен создать фонд компенсационных выплат, который формируется за счет отчислений части полученных страховых премий. Размер таких отчислений устанавливается НСА на соответствующий год, но не может быть менее 5 % процентов от полученных страховых премий. Правительство считает, что конкуренция на рынке страхования является неуместной, в результате нее в сельском хозяйстве рождаются подозрительные схемы страхования. Собственно, в такие схемы, по мнению руководителей Минсельхоза, уходит до 90 % государственных субсидий, что является крайне негативным явлением для рынка. Борьбаться с этими схемами должен будет монополист, каковым правительство хочет видеть НСА. Это существенно изменит всю конъюнктуру рынка, причем будут и плюсы и минусы. Плюсы будут заключаться в первую очередь в том, что появится реальный контроль – «невидимая рука», которая будет осуществлять страхование беспристрастно и честно. Минусы будут заключаться в отсутствии конкуренции. Ситуация усугубится также в том случае, если государство введет навязанную страховку. Речь идет о страховании, которое аграрии обязаны будут оформлять, если они хотят получить субсидии. В конечном итоге, это приведет к созданию совершенно иного рынка, в котором производители должны будут страховаться на обязательной основе и именно у той организации, на которую им укажут. Условия страхования будут унифицированными и устанавливаться директивно НСА, поэтому выбор конкретной компании для товаропроизводителей не будет иметь никакого значения.

Многие авторы рассматривают перспективы развития рынка агрострахования одним из двух путей:

- 1) развитие взаимного страхования;
- 2) введение обязательного страхования.

По какому варианту будет развиваться отечественный рынок агрострахования, трудно сказать, однако в каждом из вариантов есть свои плюсы и минусы, при реализации которых государство столкнется с существенными трудностями.

Литература

1. Федеральный закон от 25 июля 2011 г. № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства"».
2. Агрострахованию в странах Восточной Европы необходима эффективная система господдержки. – URL: <http://prodmagazin.ru>.
3. Рынок агрострахования в России и зарубежом. – URL: <http://sambros.ru>.
4. Кичигина Ю.А., Одинокоева Т.Д. Агрострахование в России: основные проблемы и перспективы. – URL: <http://arbir.ru>.
5. Малахова О., Исетская Е. Добро на страхование // Агрострахование и кредитование. – 2013. – № 7–9. – С. 42–45.
6. НСА: Страхование животных в России существовало и до введения господдержки. – URL: <http://www.chelagro.ru>.

7. Нечаева М. Страхование рисков АПК должно стать эффективным и привлекательным для крестьян // Агрострахование и кредитование. – 2013. – № 7–9. – С.10–15.



УДК 336

Г.Б. Интышева

ОЦЕНКА УРОВНЯ ВЛИЯНИЯ БАНКОВСКОГО КАПИТАЛА НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

В статье исследовано влияние банковского капитала на развитие региональной экономики, разработаны предложения по его исследованию.

Ключевые слова: банковский капитал, инвестиционный спрос, привлеченные средства, банковские кредиты, реальный сектор экономики.

G.B. Iptysheva

THE ASSESSMENT OF THE BANK CAPITAL INFLUENCE ON THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF KHAKASSIA REPUBLIC

The bank capital influence on the regional economic development is researched in the article, the proposals for its research are developed.

Key words: bank capital, investment demand, attracted funds, bank loans, real sector of economy.

В современных условиях экономический рост невозможно обеспечить без привлечения банковского капитала в реальный сектор экономики. На банковский капитал возложена функция трансформации сбережений населения, промышленного и торгового капиталов во внутренние инвестиции. Значение эффективности использования банковского капитала обусловлено банковским перераспределением ресурсов от лиц, совершающих сбережения, к лицам, нуждающимся в кредите, обеспечении предприятий дополнительными ресурсами, а также осуществлением трансформации ресурсов по срокам с привлечением краткосрочных ресурсов и выдачей кредитов на длительный срок [2]. Тем самым подтверждается возможность и необходимость реализации долгосрочных проектов в реальном секторе посредством банковского капитала.

Актуальность научного исследования обусловлена необходимостью повышения значимости влияния банковского капитала на удовлетворение потребностей реальной экономики.

Цель исследования. Изучение влияния банковского капитала на развитие региональной экономики и разработка предложений по расширению его использования. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) раскрыть сущность и значение банковского капитала;
- 2) определить взаимосвязь банковского капитала с реальным сектором экономики;
- 3) оценить уровень влияния банковского капитала на экономику республики;
- 4) предложить комплекс рекомендаций по расширению использования банковского капитала.

Методологической основой исследования послужил диалектический метод познания и системный подход к процессу оценки влияния банковского капитала на региональную экономику. В ходе исследования использовались общенаучные приемы и методы: экономико-статистические, ситуационного, сравнительного анализа, метод классификации.

Информационную базу исследования составили законодательные акты и другие нормативно-правовые документы РФ и Республики Хакасия и данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики РФ, статистические данные Министерства экономического развития Республики Хакасия, информационный бюллетень «Банковский сектор РХ», статистические данные Национального банка РХ.

В экономической литературе можно встретить большое число определений банковского капитала, характеризующих те или иные его проявления. Одни авторы рассматривают банковский капитал как совокупность собственного и привлеченного капитала, другие отождествляют его с таким термином, как «собственный капитал», третьи – как «банковские ресурсы». Множество российских экономистов первоначально этот термин отождествляют с банковскими ресурсами, которые, в свою очередь, определяют как «средства в форме наличной денежной массы, а также безналичные средства, которыми владеет банк» [3].

Интересна трактовка «банковского капитала» О.И. Лаврушиным. Он рассматривает данную экономическую категорию как первый из четырех блоков структуры банка. Банковский капитал как обособившаяся часть промышленного и торгового капитала, как собственный и преимущественно заемный капитал, как капитал, используемый не для себя, а занимаемый для других. Банковский капитал существует только в движении, между его частями складывается определенная пропорциональность, образуются определенные издержки. Непрерывность движения банковского капитала повышает его доходность, конкурентоспособность и рыночную стоимость [1].

С нашей точки зрения, банковский капитал необходимо понимать как совокупный капитал банков, не классифицированный в зависимости от источников формирования, и рассматривать его как полностью принадлежащий банку (такая трактовка уместна исходя из положения банковского законодательства о временном переходе права распоряжения заемными денежными средствами банку на условиях платности, срочности и возвратности).

Взаимодействие между банковским сектором и региональной экономикой выражается через экономические отношения, в которые вступают все сектора экономики и отдельные экономические субъекты. Эти отношения формируются по поводу предоставления кредитных и инвестиционных ресурсов, использования наличных и безналичных платежных средств.

Поэтому при оценке влияния банковского капитала на развитие реального сектора экономики необходимо акцентировать внимание на общих показателях состояния экономики, а затем на показателях работы банков. Для сопоставимости данных и большей наглядности структуру реального сектора экономики наиболее целесообразно рассматривать в составе валового регионального продукта (ВРП), выражающего стоимость всех конечных продуктов (товаров, услуг), произведенных в регионе за определенный период.

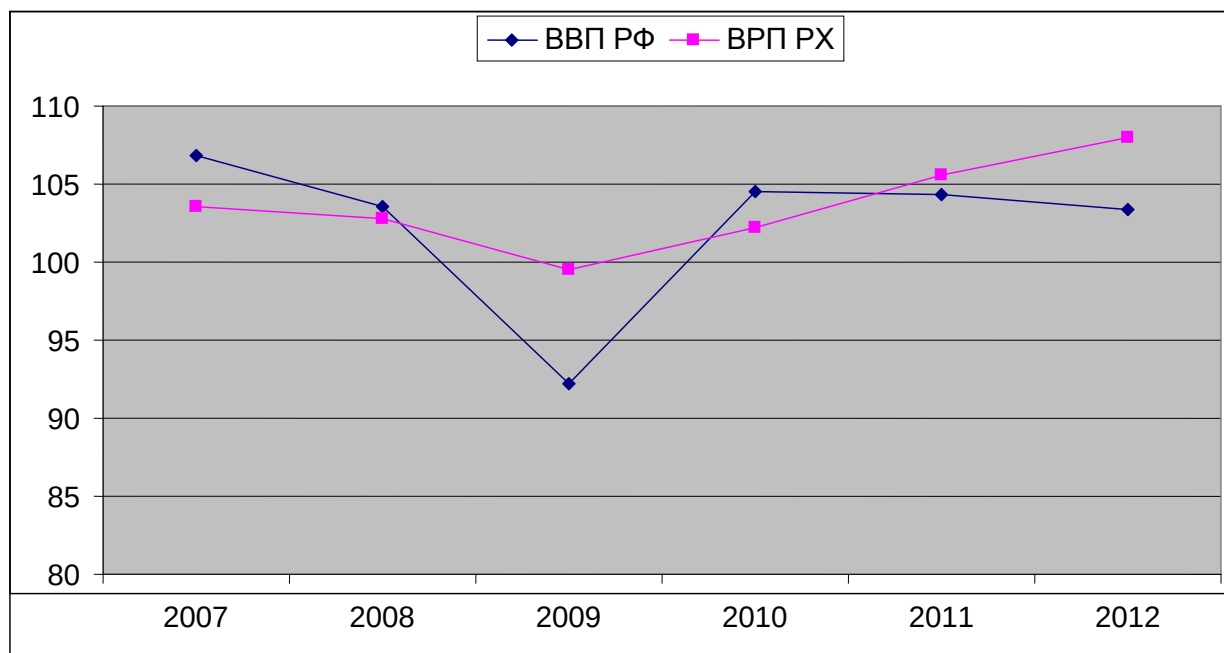


Рис. 1. Динамика ВВП РФ и ВРП РХ, % к предыдущему году в постоянных основных ценах

Динамика изменения темпов роста валового регионального продукта за шесть лет имеет устойчивый поступательный рост, и в последнее время его показатели выше российских (рис. 1). Это свидетельствует о позитивных тенденциях экономического развития в республике и о ведущей роли в формировании ВРП промышленного производства, оптовой и розничной торговли, транспорта и связи.

Динамика объема инвестиций в основной капитал за последние три года росла в абсолютных значениях, но в процентах к предыдущему году было стабильное снижение (рис. 2). Поэтому необходимо изучение данного вопроса с учетом роста банковского капитала регионального сектора банковской системы как одного из источников финансирования.

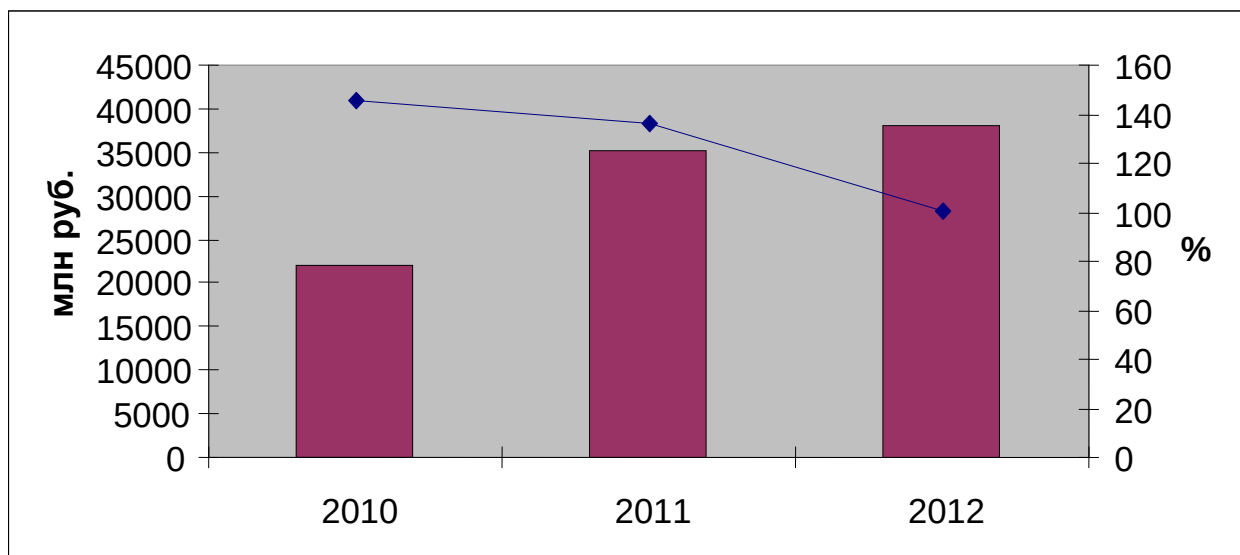


Рис. 2. Объем инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования

По видам экономической деятельности наиболее значительные объёмы инвестиций были направлены в производство и распределение электроэнергии, газа и воды (52,2 % от всех инвестиций в основной капитал), добычу полезных ископаемых (13,8 %), транспорт и связь (10,2 %), операции с недвижимым имуществом (6,4 %), обрабатывающие производства (4,9 %), сельское хозяйство (2,5 %).

В процессе изучения влияния банковского капитала на развитие республиканской экономики было выявлено, что в 2004–2007 годах происходило стабильное увеличение доли банковских кредитов в структуре привлеченных средств инвестиций в основной капитал крупных и средних предприятий с 18,6 до 40,3 %. Под влиянием мирового экономического кризиса этот показатель снизился и в 2009 году составил 3,4 %, а в 2010–2012 годы его значения остались почти на одном уровне (рис.3). Это говорит о том, что банки не готовы идти на высокие кредитные риски и предпочитают размещать ресурсы на короткий период времени или в менее доходные, но низкорискованные активы.

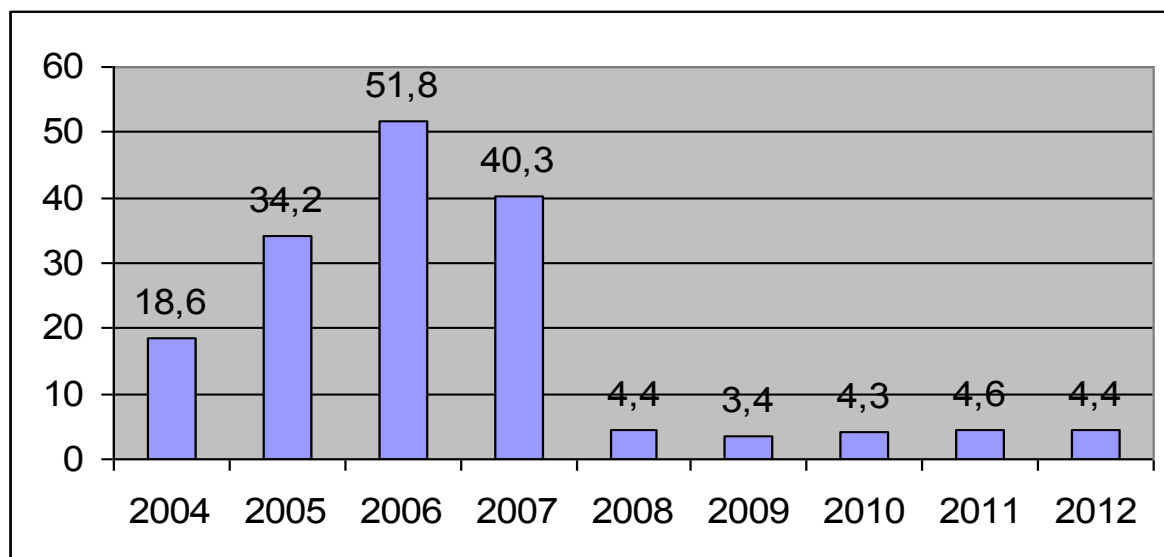


Рис. 3. Динамика доли банковских кредитов в структуре источников финансирования в основной капитал

По данным отчетности самостоятельных кредитных организаций и филиалов инорегиональных банков, совокупная валюта баланса банковского сектора региона увеличилась за последние три года почти на 10 млрд рублей; этот факт позволяет отметить увеличение банковского капитала, но его применение осу-

ществляется в сфере формирования спроса, то есть кредитования физических лиц. Доля региональных банков изменилась от суммарного значения данного показателя по банковскому сектору за последние годы с 34,2 до 17,7 %, это объясняется изменением статуса самостоятельного банка АКБ «Банк Хакасии» (ОАО) в филиал "Хакасия" ОАО Банк "Народный кредит". Данный факт не только снизил присутствие самостоятельных банков в республике, но и повлиял на экономическое развитие республики, так как более активно влияют на этот процесс самостоятельные банки. А что касается подразделений инорегиональных банков, то их внимание нацелено на кредитование населения как одного из направлений вложений банковского капитала с низким уровнем риска по сравнению с кредитованием хозяйствующих субъектов (рис. 4).

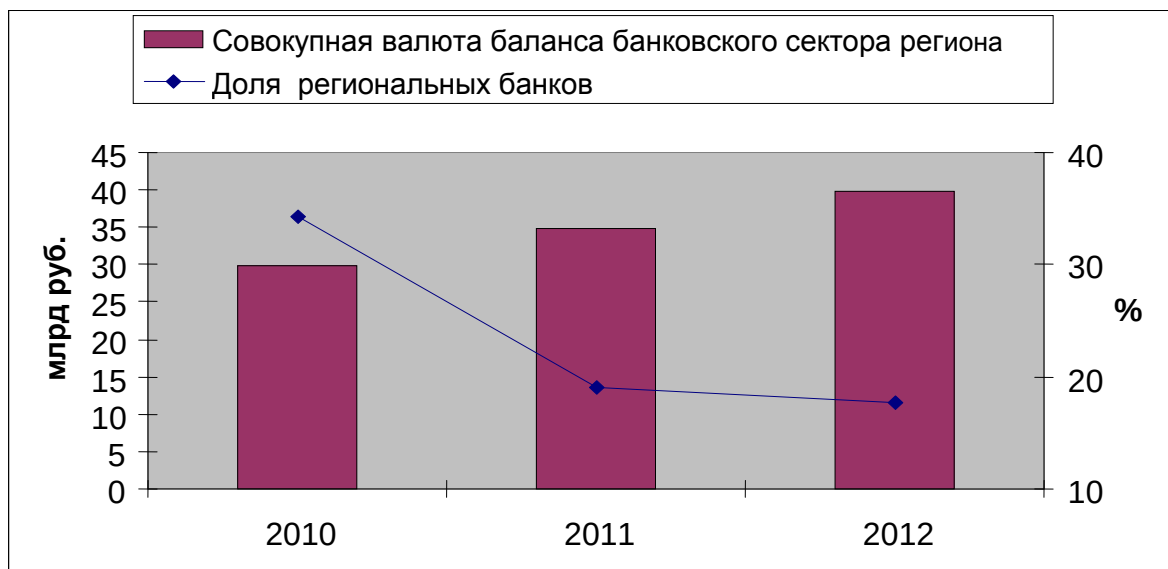


Рис. 4. Динамика совокупной валюты баланса банковского сектора региона

Основным источником формирования ресурсной базы банковского сектора республики являлись привлеченные средства. В период с 01.01.2011 по 01.01.2013 г. объем привлеченных средств увеличился на 8,3 млрд руб., увеличение этого показателя было обеспечено за счет объема ресурсов, полученных от головных банков подразделениями инорегиональных кредитных организаций. Удельный вес этого показателя в объеме привлеченных ресурсов изменился за три года с 17,2 до 25,3 %. По всем остальным источникам привлечения произошло снижение.

Так, доля вкладов населения уменьшилась с 48,1 до 43,4 %, средства на текущих и расчетных счетах тоже сократились с 20,3 до 13,4 %.

Увеличение привлечения средств от головных банков за анализируемый период свидетельствует об отсутствии возможности заимствования банковского капитала внутри региона, а также недостаточно эффективной депозитной политике региональных кредитных организаций.

В структуре активов банковского сектора региона преобладающую долю занимали кредитные вложения. За рассматриваемый период их сумма увеличилась на 9,2 млрд рублей, при этом незначительный рост доли кредитования – у нефинансовых организаций (на 3 %), снижение на 2 % объемов кредитов индивидуальным предпринимателям без образования юридического лица и почти постоянная доля кредитования населения, которая составляет 55,6 % в общей сумме кредитного портфеля.

Основной объем кредитов, выданных юридическим лицам, приходится на инорегиональные банки, их доля составила 78,6 %, кредитование индивидуальных предпринимателей осуществляется в основном самостоятельными кредитными организациями региона, их доля составляет 64,7 %. Это свидетельствует о том, что самостоятельные банки лучше знают и больше доверяют представителям малого бизнеса, а подразделения инорегиональных банков, снижая риски, кредитуют более надежных заемщиков реального сектора экономики республики.

Уровень просроченной задолженности по кредитам за анализируемый период снизился и составляет 2,6 %, что является допустимым показателем.

Результаты исследования показывают, что темпы увеличения кредитных вложений банков в экономику существенно выше, чем темпы роста ВРП, однозначно судить по этому критерию о качественном повышении роли банков в экономике региона пока преждевременно.

Проведенный анализ показал, что финансовые ресурсы региональной банковской системы недостаточны для эффективной поддержки реального сектора, удовлетворения потребностей экономики, в частности промышленности. Вместе с тем проблема заключается в том, что в сложившейся ситуации банки не осуществляют эффективного перераспределения даже доступного им банковского капитала [4–6].

Данные о развитии региональной банковской системы свидетельствуют о том, что совокупные активы банковского сектора в процентном отношении к ВРП находятся почти на одном уровне: 31,1 % в 2010 и 31,5 % в 2012 г. В России данный показатель с каждым годом увеличивается: в 2010 г. эта цифра составляла 75,4; 2012 – 76,5 %. Такая ситуация сигнализирует о неудовлетворительном выполнении банковской системой республики даже базовой расчетной функции.

Доля кредитного портфеля в общем объеме активов российских банков достаточно высока: 88,9 % в 2012 году, однако доля кредитов, предоставленных реальному сектору, не достигает и половины банковских активов. Такая же картина и в Республике Хакасия; это означает, что в современных условиях важнейшая, перераспределительная функция кредита в нашей экономике не реализована полностью и вытеснена прочими операциями банков.

Таким образом, необходимо реализовать следующие преобразования для повышения эффективности использования банковского капитала.

В настоящее время реальный сектор экономики республики сталкивается с ограниченностью собственных источников финансирования и отсутствием возможности привлекать финансовые ресурсы через фондовый рынок. Для развития экономики региона необходимо принять ряд мер, которые будут способствовать росту кредитования производства:

- 1) развивать механизм льготного налогообложения предприятий, осуществляющих инвестиционные проекты с использованием кредитных ресурсов;
- 2) создать механизм гарантий по кредитам, выдаваемым на модернизацию производства, со стороны региональных органов власти;
- 3) увеличить сроки кредитов, по которым осуществляется субсидирование части процентной ставки;
- 4) содействовать развитию новых форм кредитования.

Государственное регулирование кредитной деятельности банков должно быть направлено на совершенствование следующих инструментов управления кредитными операциями:

- 1) совершенствование налоговой системы в части предоставления налоговых льгот банкам, инвестирующим средства на долгосрочной основе в развитие реального производства;
- 2) введение особого порядка формирования резерва на возможные потери по ссудам, предоставленным на инвестиционные цели предприятиям реального сектора экономики;
- 3) предоставление на конкурсной основе государственных гарантий по кредитным проектам за счет средств федерального бюджета, а также за счет средств бюджетов субъектов Федерации для финансирования инвестиционных проектов;
- 4) развитие практики рефинансирования Центральным банком РФ коммерческих банков под кредиты реальному сектору;
- 5) разработка и развитие механизмов сокращения рисков банковской деятельности в рамках реализации стратегии по стимулированию кредитования банками реальной сферы и обеспечению условий повышения спроса на банковский кредит.

В ходе научного исследования выделяется прямое и косвенное влияние банковского капитала на экономику, зависящее от вида участия коммерческих банков в удовлетворении финансовых потребностей экономики.

Литература

1. Лаврушин О.И. Банковский менеджмент: учеб. / под ред. О.И. Лаврушина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2009. – 560 с.
2. Бабичева Ю.А., Мостовая Е.В. Российские банки: учеб. – М.: Экономика, 2009. – 278 с.
3. Кормилкин А.И., Басаногова Л.М., Катина Т.А. Банковский сектор: учеб. – Абакан: Светоч, 2009. – 465 с.
4. Бобин С.С. Развитие банковской системы в России // Финансы и кредит. – 2010. – № 7. – С. 84–92.

5. Информационные бюллетени за 2010, 2011, 2012 годы «Банковский сектор Республики Хакасия».
6. Экономика Республики Хакасия в 2012 году: стат. сб.: в 2 ч. – Абакан: Хакасстат, 2013. – 474 с.



УДК 338.43

Е.Н. Кочеткова

РАЗВИТИЕ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ И ИХ РОЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

В статье рассматривается значение малых форм хозяйствования в экономике Хакасии и их роль в общем плане размещения производительных сил: увеличении производства сельскохозяйственной продукции, ее реализации и переработки; ускорении процесса возвращения в оборот сельскохозяйственных угодий, занятости населения в территориально-производственной системе.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, малые формы хозяйствования, предпринимательство, личные подсобные хозяйства, крестьянско-фермерские хозяйства, государственная поддержка.

E.N. Kochetkova

DEVELOPMENT OF SMALL ECONOMY FORMS AND THEIR ROLE IN THE AGRICULTURAL PRODUCTION OF KHAKASSIA REPUBLIC

The significance of small economy forms in Khakassia economy and their role in the general plan of the productive force distribution: increasing the agricultural production, its distribution and processing, accelerating the process of agricultural land returning to the turnover, population employment in the territorial- production system are considered in the article.

Key words: agricultural products, small economy forms, entrepreneurship, private farms, peasant farms, state support.

О необходимости развития предпринимательства на селе на правительственном уровне начали говорить несколько лет назад. Именно малый агробизнес, считают специалисты, должен содействовать повышению уровня доходов и занятости сельского населения. К малым формам хозяйствования в АПК относятся крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства, сельскохозяйственные потребительские кооперативы.

Объективные экономические предпосылки существования малого бизнеса в хозяйствующей системе впервые были контурно обозначены А.Смитом. Указав на роль и значение рынка как инструмента увеличения богатства народов, он сделал важный шаг в объяснении связи между его размером, степенью разделения труда и масштабом производства.

Наращивание объемов сельского хозяйства при всей масштабности задач во многом зависит от выбора тактики преобразований на селе. Изменения в отрасли на протяжении последних лет только подтверждают это. Любой путь начинается с первого шага. Хороший старт развитию малых форм хозяйствования был дан программой самозанятости, которая оказалась востребованной среди сельского населения.

В целях увеличения производства сельскохозяйственной продукции, ее реализации и переработки, ускорения процесса возвращения в оборот сельскохозяйственных угодий, занятости населения в территориально-производственной системе важная роль отводится формам малого предпринимательства.

Значение малых форм хозяйствования в экономике Хакасии и их роль в общем плане размещения производительных сил можно рассматривать с позиций:

- источника трудоустроенности малых, средних и крупных предприятий;
- производства сельскохозяйственной продукции;
- переработки и реализации продукции.

Если придерживаться классификации хозяйств населения [1, с.31] как мелких крестьянских (МКХ) и личных подсобных (ЛПХ) или как товарных и потребительских, у которых товаром является продукция, то вторые, согласно обеим классификациям, являются источником свободной рабочей силы для предприятий. Основным доходом для них является заработная плата, а личное хозяйство имеет потребительский характер. На этом основываются и отношения между работником и работодателем. Последний обеспечивает работника не только работой с соответствующей зарплатой, но и создает условия ведения потребительского хозяйства. Такие условия включают обеспечение части потребности ЛПХ в кормах и помощи в их заготовке, обработке почвы, транспортировке и т.д. за соответствующую плату.

В целом же хозяйства населения пока являются доминирующей группой в производстве сельскохозяйственной продукции. Значителен их удельный вес и в производстве товарной продукции. Так, товарное молоко может достигнуть 7–8 тыс.т, большой удельный вес составит реализация картофеля, мяса, шкур животных и шерсти. С другой стороны, хозяйства населения, содержащие скот, создают для сельхозорганизаций значительный рынок фуражного зерна объемом (с учетом потребностей К(Ф)Х и хозяйств индивидуальных предпринимателей) 50–70 тыс. ц и грубых кормов.

Весьма важной проблемой в районе становится более интенсивное развитие сельскохозяйственного производства в западной его части. Здесь нет крупных сельхозорганизаций, удалены рынки сбыта и обслуживания. Развитие малого предпринимательства – фермерских хозяйств, закупочно-перерабатывающих предприятий – представляет одно из приоритетных направлений государственной политики, направленной на развитие экономики как в западной части, так и в целом районе. Дело в том, что проблема реализации сельскохозяйственной продукции, особенно животноводческой, а также картофеля и овощей, требует быстрого решения. Ибо не только малые формы, но и сельхозорганизации по большинству видов продукции, в т.ч. молока и мяса, не имеют устойчивых каналов реализации [4–7].

Можно предложить один из реальных сценариев развития заготовительно-перерабатывающих предприятий согласно законодательным актам Республики Хакасия.

На низовом уровне – создание сети малых предприятий по принципу «заготовка – первичная обработка (переработка) – магазин». Малое предприятие, с одной стороны, по отдельным продуктам (овощи, яйцо, куры, частично – мясо) ведет самостоятельные операции по заготовке и реализации. С другой стороны, кооперируется в своей деятельности со средним или крупным перерабатывающим предприятием. Кооперационные связи обеспечат устойчивость малого предприятия и необходимую помощь в приобретении оборудования и транспортировке продукции. В этом случае малое предприятие закупает у населения и К(Ф)Х и осуществляет первичную обработку продукции: охлаждение молока в малообъемных (одна–две тонны) танках, соление и складирование шкур животных, очистку шерсти и т.д. Средние и крупные предприятия получают крупные одноразовые партии сырья.

Создание средних и крупных предприятий в сфере обращения предполагает передачу в долгосрочную аренду бездействующего молокоперерабатывающего завода в райцентре, убойного цеха птицефабрики, а также организацию производств на базе заготовительно-перерабатывающих мощностей потребительской кооперации. Создание таких предприятий будет способствовать кардинальному решению реализации животноводческой продукции сельхозорганизациями. Кроме того, явится важным условием вовлечения в сырьевую зону СХО других районов. Существенной и вполне реальной становится кооперация создаваемых малых предприятий и сельхозорганизаций с крупными предприятиями за пределами района. Это направление может получить развитие по таким видам деятельности, которые либо требуют больших финансовых вложений, либо по экономическим соображениям (недостаточная концентрация), или если на доступном расстоянии успешно функционирует подобное предприятие, ощущающее ограниченность сырьевой базы. В Усть-Абаканском районе «возродилось» одно из старейших кожевенно-меховых предприятий, получившее в новых условиях название «Ласка». Переход на более современные технологии помог предприятию получить востребованный полуфабрикат и изготавливать из него современные, изящные изделия. Предприятие сосредотачивает свои усилия главным образом не на захвате рынков старых продуктов, а на выпуске новинок, порождающих ранее не существовавшие потребности.

В частности, из выделанных шкур коров и коней были созданы интересные и востребованные на рынке товаров ковры и автомобильные чехлы. Из меха овчины и ангорской козы шьют коврики и прекрасные накидки на диваны и покрывала для кроватей. Интересные новинки получились из меха шкур яка, тувинского варана. Предприятие занимается изготовлением сыромятной кожи, юфти, шорно-седельных комплектов.

Эффективное развитие сегмента малых предприятий предполагает использование мер государственной поддержки и адаптации опыта развития малого предпринимательства (других регионов, округов, краев).

Основные меры, направленные на развитие малого предпринимательства в республике, можно разделить на три группы: меры в области налогового регулирования, меры в области сокращения административных барьеров, меры в области кадровой поддержки малых предприятий.

Меры в области налогового регулирования могут предполагать предоставление «налоговых каникул» для вновь образованных предприятий и производств, созданных в результате осуществления инвестиций в форме капитальных вложений (например, временное освобождение от налогов на прибыль, имущество, земельного налога предприятий и от уплаты единого налога предприятий, работающих по специальным режимам налогообложения).

С целью высвобождения у малых предприятий дополнительных средств целесообразно сократить общую налоговую нагрузку на малые предприятия за счет снижения отдельных налогов. В целом снижение налогов для малых предприятий послужит стимулом к росту и увеличению производства, а также будет способствовать сокращению теневого сектора [2, с. 8]. Кроме того, необходимо продолжить работу по устранению административных барьеров, препятствующих деятельности малых предприятий. Следует рекомендовать ускорить принятие пакета законопроектов, направленных на сокращение давления на бизнес за счет упорядочения государственного и муниципального контроля.

Важнейшим фактором, оказывающим неблагоприятное воздействие на развитие малого бизнеса, является ограниченность у предпринимателей необходимых материальных и финансовых ресурсов для развития собственного дела. Поэтому сегодня стоит актуальнейшая проблема эффективного кредитования субъектов малого и среднего бизнеса.

Видя активность сельчан и четко понимая, что для укрепления их позиций нужна поддержка со стороны правительства, Минсельхоз России разработал ряд проектов по грантам. В данных программах активное участие принял Минсельхозпрод Хакасии. Так, в 2012 году республика выделила гранты 7 семейным фермерам в общей сложности порядка 25 млн рублей и 26 начинающим фермерам порядка 35 млн рублей.

Как фермерским, так и личным подсобным хозяйствам за счет бюджетных средств возмещают процентную ставку по краткосрочным и инвестиционным кредитам. С 1 января 2009 года поддержка сельскохозяйственного сектора Хакасии увеличена в 3 раза – с 360,1 млн до 1129,5 млн рублей в 2012 году.

Помощь начинающим фермерам осуществляется в рамках целевой Федеральной программы «Поддержка начинающих фермеров на период 2012–2014 годы» Минсельхоза РФ и долгосрочной Республиканской целевой программы «Развитие АПК РХ и соцсферы на селе на 2013–2020 годы».

В 2013 году грант в размере 1,5 миллионов рублей каждый получили 29 начинающих фермеров. По итогам конкурсного отбора многим из них предоставлена ещё и единовременная помощь на бытовое обустройство до 250 тысяч рублей.

Кроме того, ещё 7 человек получают гранты на создание семейных животноводческих ферм в размере 5 миллионов рублей каждый.

В Хакасии на 01.01.2013 г. зарегистрировано уже 1319 КФХ. Для сравнения: в 2009 г. численность малых форм хозяйствования достигала 209 КФХ.

В настоящее время фермерские хозяйства на равных условиях с крупными сельхозпредприятиями участвуют в программах субсидирования по закупу и содержанию поголовья, по приобретению техники и оборудования, семян и минеральных удобрений. Существуют особенности малого бизнеса, делающие его привлекательным для банковского кредитования. Одной из них является большая, чем у крупных хозяйствующих субъектов, зависимость малых предприятий от заемных средств, в том числе – от кредитов банка. Это объясняется многими факторами: объективной ограниченностью свободных финансовых ресурсов, ускоренной оборачиваемостью оборотных средств, меньшими возможностями для долгосрочного планирования движения денежных потоков [4].

Второй важной особенностью является то, что оценить риски при кредитовании малого предприятия гораздо легче, чем при выдаче средств крупной компании, так как легче понять структуру бизнеса, не требуется долгого времени для его оценки. Однако взаимоотношения российских банков и субъектов малого предпринимательства носят парадоксальный характер. С одной стороны, банки должны быть заинтересованы в предоставлении кредитов субъектам малого предпринимательства, поскольку получают за них проценты, то есть прибыль, но тем не менее они кредитуют малые предприятия весьма неохотно. С другой стороны, малые предприятия очень нуждаются в кредитах, но избегают обращаться за ними в банк.

Проблемы существуют и у тех, кто кредиты выдает, и у тех, кто их хочет получить. Банки не заинтересованы в выдаче кредитов субъектам малого предпринимательства по целому ряду причин.

Во-первых, для банков работа с малыми предприятиями, которые берут небольшие кредиты, неэффективна. Это связано с отсутствием отработанных технологий по инвестированию малых предприятий. Банку гораздо проще оформить один кредит или кредитную линию на сумму несколько миллиардов рублей или десятков миллионов долларов, чем возиться с маленькими кредитами.

Во-вторых, существует мнение о том, что кредитование малого бизнеса связано с большими рисками для банков. Данная проблема называется чуть ли не основной причиной отказа банков от кредитования субъектов малого предпринимательства. Между тем, по статистике, малые предприятия являются одними из самых дисциплинированных заемщиков.

В-третьих, обычно для получения кредита субъекту малого предпринимательства необходимо представить перспективный, выгодный инвестиционный проект или бизнес-план. Составление же качественного бизнес-плана требует обращения к определенным специалистам в консалтинговые фирмы, поскольку малые предприятия не имеют возможности содержать в своем штате высококвалифицированных специалистов в данной области.

В-четвертых, причиной отказа банков от работы с субъектами малого предпринимательства является залоговое обеспечение кредита. В настоящее время, согласно действующей законодательной базе и условиям прохождения дел в арбитражных судах, вернуть залог достаточно сложно. На это уходит много времени и средств.

В-пятых, проблема микрокредитования с точки зрения банка заключается в необходимости организовать кредитование как «поточную» услугу.

В современных условиях высказываются различные мнения о том, каким путем можно улучшить положение в сфере банковского кредитования малого предпринимательства. Всю совокупность взглядов на эту проблему можно условно разделить на две группы. Одни предлагают создать специальные банки кредитования малого бизнеса. Другие считают, что необходимо стимулировать существующие банки на сотрудничество с малыми предприятиями.

Несмотря на все вышесказанное, кредитование малого бизнеса последние годы начинает стремительно набирать обороты. Жесткая конкуренция в сфере кредитования крупных заемщиков все чаще заставляет российские банки поворачиваться лицом к малому бизнесу. Оценив перспективы его развития, банки начали выделять малый бизнес как отдельное направление кредитной политики и кредитовать его из собственных средств. Отмечается также тенденция к снижению кредитных ставок, удешевлению кредитов. Если данные тенденции сохранятся, то кредитование субъектов малого предпринимательства может превратиться для банков в нормальный бизнес, а сами малые предприятия получат возможность развития. В последнее время банки положительно оценивают практику и перспективы работы с малым бизнесом.

Но в конце 2013 года в Государственную программу «Развитие агропромышленного комплекса Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2013–2020 годы» были внесены изменения, т.е. они были сокращены.

Расходы на сельское хозяйство и рыболовство на 2014 год предусмотрены в объеме 535,5 млн рублей, на 2015 год – 508,2 млн рублей, на 2016 год – 507,9 млн рублей. Расходы на 2013 год составили 1 106,8 млн рублей. В период 2014–2016 годов расходы республиканского бюджета по данному подразделу ежегодно снижаются. Общее снижение по сравнению с 2013 годом составит 598,8 млн рублей, или в 2,2 раза [3].

Основное снижение бюджетных ассигнований на 2014 год по Министерству сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия обусловлено уменьшением программных средств на реализацию Государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса Республики Хакасия и социальной сферы на селе на 2013–2020 годы» по шести подпрограммам: «Создание общих условий функционирования сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» – на 63,6 млн рублей, или на 36,7 %; «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» – на 142,5 млн рублей, или на 50,3 %; «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» – на 97,7 млн рублей, или на 55 %; «Развитие малых форм хозяйствования на селе» – на 23,5 млн рублей, или на 82,5 %; «Развитие товарного рыболовства» – на 14 млн рублей, или на 58,3 %, «Развитие садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан» – на 21,5 млн рублей, или на 86 %.

Вот с чем столкнутся в 2014 году и без того небогатые аграрии Республики Хакасии.

Литература

1. Долгосрочная Республиканская целевая программа «Развитие АПК РХ и соцсферы на селе на 2013–2020 годы» (утв. 19.11.2012 № 781).
2. Копач Н.В. Личное подсобное хозяйство сельского населения и его интеграция с предприятием агро-промышленного комплекса. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 12 с.
3. Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий // Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф.; под ред. В.В. Бутырина. – Саратов, 2012. – 198 с.
4. Антамошкина Е.Н. О содержании и актуальных направлениях аграрной политики // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. – 2012. – № 1 (20). – С.187–192.
5. Воробьев А.П. Опыт государственной поддержки малого предпринимательства в Хакасии с 2012–2013 гг. // Хакасия. – 2014. – № 2.
6. Тихонова А.В. Меры государственной поддержки сельского хозяйства: проблемы и перспективы / Финан. ун-т при Правительстве РФ. – 2013. – URL: <http://www.fa.ru>.
7. Федоров С.Т. Риски, присущие бизнесу на селе // Хакасия. – 2013. – № 26. – С. 3.



УДК 338.2:338.012

А.В. Орлов

КЛАССИФИКАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОПЛИВОЁМКОСТИ

Рассмотрена группировка отраслей промышленности по показателям топливоёмкости. Для снижения размерности статистической совокупности выполнен корреляционный анализ, позволивший определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на формирование топливоёмкости промышленности. С помощью метода регрессионного анализа рассмотрено влияние факторов на топливоёмкость отраслей промышленности.

Ключевые слова: топливоёмкость, многомерная классификация, корреляция, кластерный анализ, уравнение регрессии, моделирование, отрасль промышленности.

A.V. Orlov

CLASSIFICATION AND MODELLING OF INDUSTRY BRANCHES ON THE FUEL CAPACITY INDICES

The grouping of industry branches on the fuel capacity indices is considered. In order to decrease the dimension of statistical set, the correlation analysis allowing to define the factors that make the greatest impact on the industry fuel capacity formation is conducted. By means of the regression analysis method the influence of factors on the industry fuel capacity is considered.

Key words: fuel capacity, multidimensional classification, correlation, cluster analysis, regression equation, modelling, industry branch.

В структуре потребления энергии в России доминирует промышленность: в потреблении первичной энергии доля промышленности в 2011 г. составляла 26 %, а с учетом использования топлива на неэнергетические нужды – 32 %; в конечном потреблении энергии доля промышленности остается довольно значительной: 35,3 % в 2011 г. (43,6 % при учете неэнергетических нужд), но постепенно снижается (на 3 % в 2000–2011 гг.) [1].

В 2011 году на промышленное производство приходилась самая высокая доля конечного потребления природного топлива (37,7 % от всего конечного потребления, или 76,5 млн т.у.т.). Потребление природного газа промышленным производством в 2011 году составило 67,4 млн т.у.т., или 36,5 %, а потребление тепловой энергии – 83,5 млн т.у.т., или 45,4 %.

Высокая энергоёмкость российской экономики дорого обходится стране с точки зрения обеспечения энергетической безопасности, доходной части государственного бюджета, конкурентоспособности промыш-

ленности, здоровья населения и охраны окружающей среды, но в то же время предоставляет значительные возможности для экономики.

Повышение энергоэффективности снизит риски и затраты, связанные с высокой энергоемкостью российской экономики, и позволит России:

- повысить энергетическую безопасность;
- стимулировать стабильное экономическое развитие, в частности повысить конкурентоспособность промышленности, получить дополнительные доходы от экспорта нефти и газа и высвободить бюджетные ресурсы;
- улучшить экологическую обстановку [2].

Специфика повышения энергоэффективности в отдельных отраслях промышленности предопределила необходимость выделения секторальных направлений по реализации программных мероприятий по повышению энергоэффективности и снижению энергоёмкости.

Цель исследований. Классифицирование отраслей промышленности по показателям топливёмкости.

В качестве **метода** классификации данных объектов нами был выбран кластерный анализ.

В данной работе проведена классификация множества объектов по множеству переменных. Для проведения такой многомерной классификации используются методы кластерного анализа. Группы близких по какому-либо критерию объектов обычно называются кластерами.

Кластерный анализ – это способ группировки многомерных объектов, основанный на представлении результатов отдельных наблюдений точками подходящего геометрического пространства с последующим выделением групп как «сгустков» этих точек [3, 4].

Для оценки степени различия топливёмкости был проведен кластерный анализ по 13 отраслям промышленности.

Перед использованием метода кластерного анализа были выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на формирование топливёмкости промышленности и которые целесообразно использовать как основу многомерной классификации.

В данной работе методом для выбора факторов является корреляционный анализ, который позволяет выбрать из всей совокупности рассматриваемых факторов для дальнейшего анализа наиболее существенные.

Главным инструментом корреляционного анализа является матрица корреляций, представляющая собой таблицу, в которой по вертикали и горизонтали располагаются наборы факторов, а внутри – парная корреляция факторов.

Для проведения корреляционного анализа исходными данными послужили данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики за 2005–2011 годы [5].

В качестве зависимого показателя (Y) была взята топливёмкость промышленности (т.у.т./тыс. руб-лей), факторными признаками (X) выступили следующие:

X_1 – затраты на технологические инновации организаций промышленности по видам экономической деятельности, млн руб.;

X_2 – удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %;

X_3 – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, %;

X_4 – среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.;

X_5 – инвестиции в основной капитал, трлн руб.;

X_6 – удельный вес полностью изношенных основных фондов в общем объеме основных фондов, %;

X_7 – степень износа основных фондов в организациях, %;

X_8 – коэффициент выбытия основных фондов в организациях, %;

X_9 – коэффициент обновления основных фондов в организациях, %;

X_{10} – число предприятий и организаций промышленности, единиц.

Влияние вышеназванных факторов на топливёмкость определяется с помощью корреляционной матрицы (табл. 1).

По данным, приведенным в таблице 1, можно заметить, что все факторы ($X_1 - X_{10}$) в разной степени связаны с результативным показателем. Парные коэффициенты корреляции определяют не только между зависимыми и факторными признаками. Большое значение имеют также коэффициенты корреляции, рассчитанные между факторными признаками.

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции для совокупности отраслей промышленности

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Y	1,00										
X ₁	-0,92	1,00									
X ₂	-0,54	0,51	1,00								
X ₃	-0,22	0,24	0,54	1,00							
X ₄	0,82	-0,93	-0,16	-0,03	1,00						
X ₅	-0,98	0,95	0,60	0,25	-0,84	1,00					
X ₆	-0,44	0,64	0,39	0,66	-0,57	0,54	1,00				
X ₇	-0,58	0,74	0,11	0,43	-0,81	0,62	0,89	1,00			
X ₈	0,84	-0,83	-0,25	-0,38	0,86	-0,82	-0,71	-0,89	1,00		
X ₉	-0,74	0,55	0,65	-0,03	-0,35	0,71	-0,13	-0,10	-0,27	1,00	
X ₁₀	0,72	-0,51	-0,43	-0,33	0,43	-0,58	-0,15	-0,29	0,61	-0,56	1,00

Для отбора наиболее значимых факторов x_i учитываются следующие условия:

- связь между результативным признаком и факторным должна быть выше межфакторной связи;
- связь между факторами должна быть не более 0,7. Если в матрице есть межфакторный коэффициент корреляции $r_{x_j x_i} > 0,7$, то в данной модели множественной регрессии существует мультиколлинеарность;
- при высокой межфакторной связи признака отбираются факторы с меньшим коэффициентом корреляции между ними.

Из данных таблицы 1 видно, что мультиколлинеарность между факторными признаками существует. Проверка значимости парных коэффициентов корреляции показала, что связь между (y и x_{x1}), (y и x_{x4}), (y и x_{x5}), (y и x_{x8}) является существенной.

Следовательно, в основу классификации целесообразно включить следующие признаки:

X_1 – затраты на технологические инновации организаций промышленности по видам экономической деятельности, млн руб.;

X_4 – среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.;

X_5 – инвестиции в основной капитал, трлн руб.;

X_8 – коэффициент выбытия основных фондов в организациях, %.

Для объединения отраслей промышленности в кластеры по признакам, указанным выше, воспользовались методом Варда и евклидовым расстоянием. Исследование проводилось с использованием программно-прикладного пакета STATISTICA [2].

Результатом объединения является дендрограмма (рис. 1), по оси ординат которой отражены отрасли промышленности, а по оси абсцисс показано значение интегрального показателя, представленного величиной, сформированной на основе исследуемых показателей. Данный показатель не имеет единицы измерения, а является многомерной статистической оценкой.

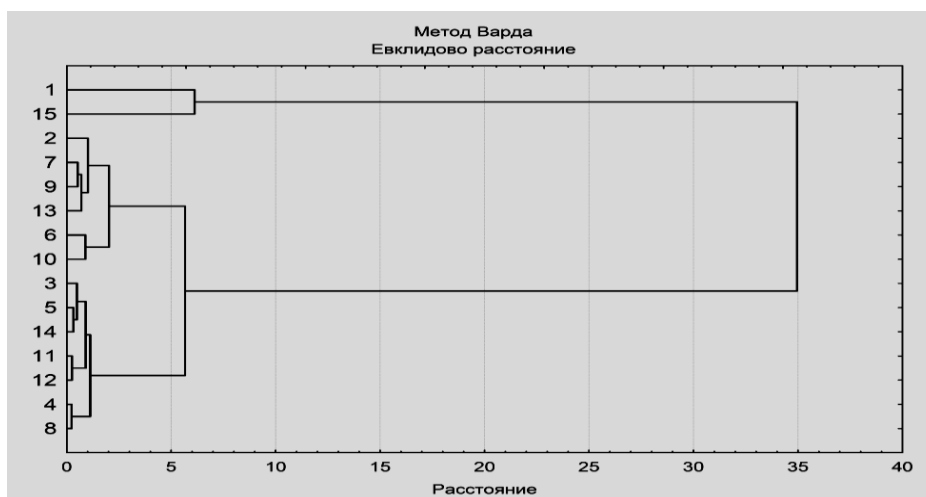


Рис. 1. Дендрограмма кластеризации методом Варда

По результатам многомерной группировки получены 3 кластера (табл. 2), определяющие топливоёмкость отраслей промышленности.

Таблица 2

Результаты кластеризации отраслей промышленности

Номер кластера	Количество отраслей	Наименование отраслей промышленности
1	2	1 – добыча полезных ископаемых 15 – производство и распределение электроэнергии, газа и воды
2	6	2 – производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака 6 – производство кокса и нефтепродуктов 7 – химическое производство 9 – производство прочих неметаллических минеральных продуктов 10 – металлургическое производство и производство готовых металлических изделий 13 – производство транспортных средств и оборудования
3	7	3 – текстильное и швейное производство 4 – обработка древесины и производство изделий из дерева 5 – целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность 8 – производство резиновых и пластмассовых изделий 11 – производство машин и оборудования 12 – производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 14 – прочие производства

Анализируя полученные описательные характеристики (табл. 3), можно отметить, что по средним значениям отрасли промышленности, попавшие в первый кластер, можно отнести к отраслям, характеризующимся средними затратами на технологические инновации и высоким объёмом инвестиций в основной капитал. Среднегодовая численность работников организаций в первом кластере превышает этот показатель во втором и третьем кластере. Коэффициент выбытия основных фондов во всех трех кластерах примерно одинаков.

Таблица 3

Характеристика отраслей промышленности по факторам топливоёмкости

Номер кластера	X_1	X_4	X_5	X_8
1	4,97	1,38	12,94	0,70
2	8,94	0,55	2,33	0,80
3	1,74	0,58	0,80	0,85

Второй кластер характеризуется высокими затратами на технологические инновации и средним объёмом инвестиций в основной капитал.

Третий кластер характеризуется низкими затратами на технологические инновации и низким объёмом инвестиций в основной капитал.

Графически средние значения факторов топливѐмкости представлены на рисунке 2.

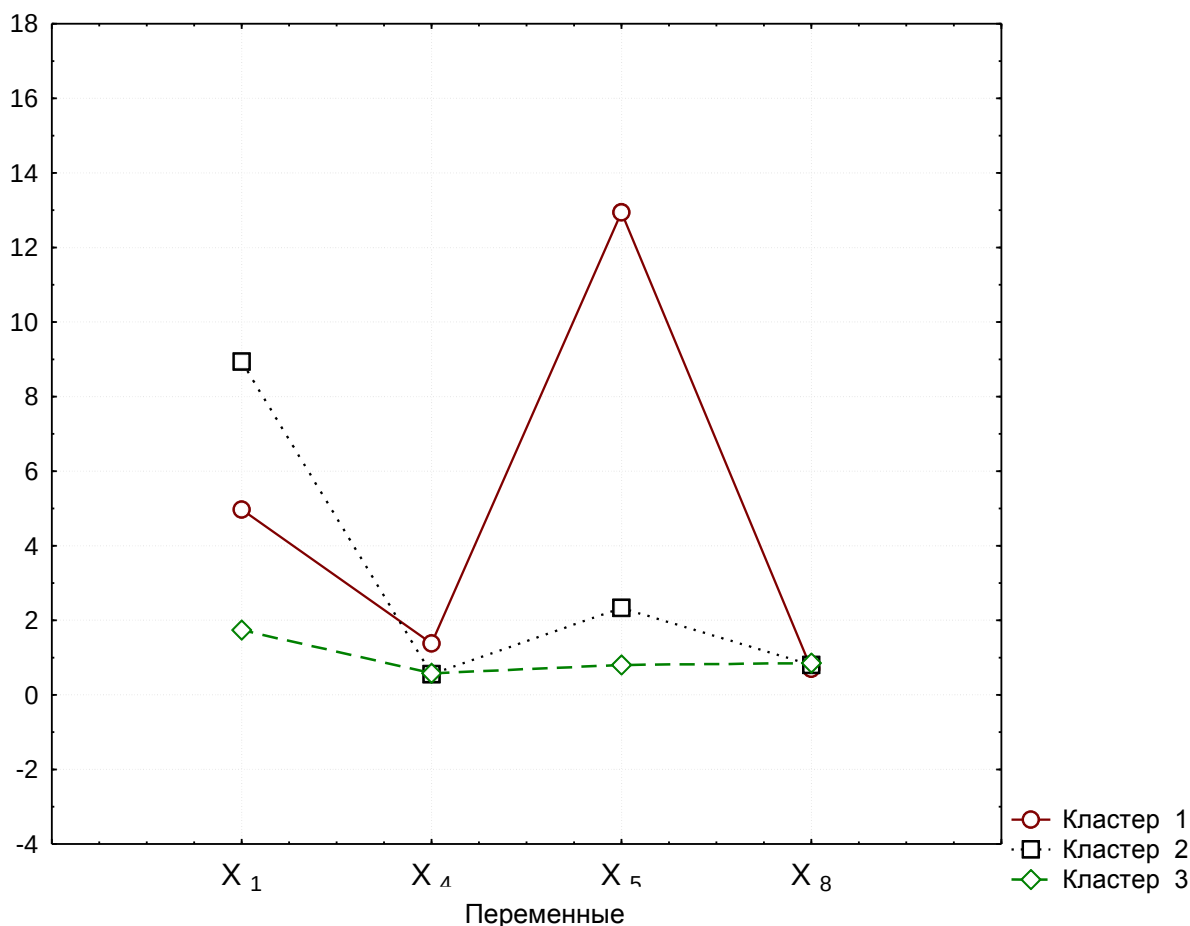


Рис. 2. График средних значений по кластерам

С помощью метода регрессионного анализа, позволяющего определить аналитическое выражение связи между результативными и факторными признаками, рассмотрено влияние факторов на топливѐмкость отраслей промышленности. Исследование проводилось с использованием программного пакета Statgraphics. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика регрессионных моделей

Номер кластера	Модель	Множественный коэффициент детерминации	F-критерий (табличное значение при $\alpha = 0,05$)
1	$Y = -0,864 X_5 + 3,996$	0,825	23,53 (6,61)
2	$Y = -5,08 X_5 + 8,31$	0,893	41,77 (6,61)
3	$Y = 3,46 - 1,54 \cdot 10^{-4} X_1 - 5,26 \cdot 10^{-4} X_4$	0,782	7,18 (6,94)

Зависимость результирующего фактора (Y – топливѐмкость отраслей промышленности, т.у.т./тыс. руб-лей) для трех кластеров описывается экономико-математическими моделями, приведенными в таблице 4.

Качество и достоверность полученных регрессионных моделей были проверены с помощью статистики R^2 – коэффициента детерминации. По расчетам, коэффициент детерминации для 1-, 2- и 3-го кластера составляет соответственно 82,5 %, 89,3 и 78,2 %. Статистическая значимость полученной модели подтверждается при помощи F-теста критерия Фишера. Расчетные показатели F приведены в таблице 4. Табличные

значения F-критерия меньше фактических, отсюда подтверждается значимость полученных для каждого кластера уравнений регрессии и множественного коэффициента детерминации.

Следовательно, можно утверждать, что разработанные экономико-математические модели являются достоверными.

Анализ уравнений регрессии для первого и второго кластера показал, что с ростом инвестиций в основную капитал топливоёмкость будет иметь тенденцию к снижению, причём во втором кластере влияние данного фактора выше, чем в первом.

Рост затрат на технологические инновации и среднегодовой численности работников для отраслей третьего кластера приведет к снижению топливоёмкости.

Из вышесказанного следует, что использование кластерного анализа позволяет классифицировать отрасли промышленности по показателям теплоёмкости и определить направления инвестиций в каждый из этих объектов анализа, а также является основанием для разработки программ по повышению энергоэффективности и снижению энергоёмкости в отраслях промышленности.

Литература

1. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в российской промышленности. Что делать! // Энергосовет. – 2013. – № 3 (28). – С. 41–56.
2. Энергоэффективность в России: скрытый резерв // Отчёт, подготовленный экспертами Всемирного банка, Международной финансовой корпорации и Центра по эффективному использованию энергии. – 2008. – 162 с.
3. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
4. Ким Дж.-О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru>.



УДК 332.1

М.С. Арзуманян, А.А. Колесняк

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассмотрены теоретические и методологические подходы к определению понятия «эффективность», систематизированы известные показатели и предложены новые для измерения эффективности зернового производства.

Ключевые слова: эффективность, зерновое производство, показатели, систематизация.

M.S. Arzumanyan, A.A. Kolesnyak

THE EFFICIENCY INDICATOR SYSTEMATIZATION OF GRAIN PRODUCTION

The theoretical and methodological approaches to the definition of «efficiency» concept are considered in the article, the known indicators are systematized and the new ones are offered to measure the effectiveness of grain production.

Key words: efficiency, grain production, indicators, systematization.

Понятие «эффективность» произошло от латинского слова *effektus* – действие, исполнение. По своей сущности слово «эффективность» в форме глагола означает *приносить пользу*, а в форме существительного – *исполнительность, результативность*. Таким образом, эффективным является то, что приносит пользу, позволяет получать желаемый результат.

Эффективность определяется соотношением результатов деятельности и величины затрат материальных и трудовых ресурсов, или показателей текущих затрат на достижение этих результатов.

На эффективность выращивания зерновых культур оказывает влияние система факторов, объединённая в три основные группы: агротехнические и биологические; технико-технологические; организационно-экономические.

Экономическая эффективность производственной деятельности выступает как благоприятное (положительное, желаемое) состояние результативности хозяйствования. Сущность и значение эффективности следует рассматривать в связи с конечными результатами деятельности. С одной стороны, это качественная характеристика, отражающая, какими затратами был достигнут результат [6]; с другой – это абсолютные показатели производства той или иной продукции [8]; с третьей – сколько ресурсов было израсходовано в денежной оценке на единицу произведённой [9, с. 47].

Автор [7] определяет эффективность сельскохозяйственного производства как многофакторную категорию, сущность которой заключается в форме комплексного условия для обеспечения расширенного производства, позволяющего отрасли не только удовлетворить запросы общества, но и гармонично развиваться. Но автор [10, с. 79] комплексно подошёл к данной проблеме, так как рассматривает эффективность как компромисс двух теоретически противоположных задач рынка – максимизации результата и минимизации затрат живого и овеществлённого труда, связанного с получением результата.

Автор [1] выделяет следующие показатели экономической эффективности: себестоимость продукции; рентабельность производства; совокупная рентабельность; стоимость валовой продукции (ВП) в текущих ценах; валовой доход и прибыль на 1 га сельскохозяйственных угодий, 1 га пашни, 1 среднегодового работника, 1000 рублей основных производственных фондов, 1000 рублей совокупных средств.

Автор [2, с. 10–11] предлагает группировать показатели экономической эффективности производства и реализации зерна в два больших блока: производственный и экономический. Производственные показатели – те, которые имеют натуральную, нестоимостную оценку и, как правило, являются относительными, т. е. получены в результате соотношения двух величин. Некоторые из показателей выражаются в процентах, например качество зерна (процент клейковины), другие – измеряются в центнерах и тоннах с единицы площади (урожайность), третьи – в человеко-часах (трудоемкость) и т. д.

Экономические показатели, напротив, имеют стоимостную, денежную оценку, например выручка / прибыль от реализации зерна. Часть показателей имеет измерение, например уровень рентабельности (убыточности) производства зерна.

Критерии и показатели эффективности с выделением её четырёх видов: экономическая, технологическая, социальная и экологическая – представлены в [2].

Критерии и показатели эффективности производства зерна

Вид эффективности	Критерий эффективности	Основные показатели эффективности
Экономическая	Уровень финансовых результатов, обеспечивающих расширенное производство	Валовая, товарная продукция (в натуральном и денежном выражении), валовой и чистый доход, прибыль в расчёте: - на 1 га посевной площади зерна; - на 1 среднегодового работника; на единицу затрат
Технологическая	Степень (интенсивность) использования ресурсов в процессе производства	Урожайность, себестоимость, фондоемкость. Затраты труда: 1) на единицу продукции; 2) на 1 га
Социальная	Степень достижения нормативного уровня развития сельской социально-территориальной общности	Обеспеченность населения зерном, уровень оплаты труда занятых в зерновой отрасли, размер фонда потребления в расчёте на работника отрасли
Экологическая	Степень сохранения и улучшения земельного потенциала, повышения экологичности производства	Показатели воспроизводства плодородия почвы, снижения загрязнения природной среды, экологические качества продукции отрасли

Авторы данной работы считают актуальным дополнить имеющиеся показатели эффективности деятельности сельскохозяйственного предприятия для оценки эффективности зерновой отрасли. То есть при расчёте экономического эффекта использовать только те величины доходов и затрат, которые напрямую зависят и определяются деятельностью зернового хозяйства.

К числу таких показателей следует отнести следующие: удельный вес валовой зерновой продукции в общей стоимости валовой продукции, численность работников зерновой отрасли в общей численности её работников, товарная продукция зерновой отрасли в структуре её товарной продукции, прибыль от реализации зерна в общей прибыли; рентабельность затрат зерновой продукции, основных и оборотных средств, вложений в предприятие, продаж зерновой продукции; норма рентабельности, прибыль зерновой продукции; фондообеспеченность, фондовооружённость, энергообеспеченность, фондоотдача, фондоёмкость, фондорентабельность зернового хозяйства.

Автор [1, с. 20] оценивает эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях по следующим показателям: урожайность зерновых культур (с посевной площади), ц /га; себестоимость производства 1 ц зерна, руб.; прямые затраты труда на 1 т зерна, чел.-ч.; товарность, %; цена реализации, руб/ ц; прибыль, руб/ ц; рентабельность, %; производство зерна, млн т; реализовано зерна, млн т.

Предыдущие авторы рассматривали «эффективность» в качестве некоторого универсального понятия, не дифференцируя его по направлениям использования зерна. Но автор [3, с. 14] предлагает методику экономической оценки эффективности производства кормового зерна, в основе которой лежит определение себестоимости единицы обменной энергии в натуральном зерне, тем самым высказывая идею о необходимости учёта уровня продовольственности / фуражности зерна при определении эффективности его производства

$$C_{OЭ_n} = \frac{3}{y \cdot OЭ_n}, \quad (1)$$

где $C_{OЭ_n}$ – себестоимость единицы обменной энергии в натуральном зерне, руб.;

3 – затраты, отнесённые на выращивание, уборку и послеуборочную подработку кормового зерна, руб/ га;

У – урожайность пшеницы после доработки, т / га;

$OЭ_n$ – обменная энергия, полученная с урожаем (по результатам зоотехнической оценки качества зерна), МДж.

Изучив формирование различных показателей эффективности производства зерна, делаем вывод, что они в основном направлены на оценку результативности деятельности только на микроуровне, т. е. сельскохозяйственного предприятия, считаем, что в России эффективность производства зерна необходимо рассматривать ещё и с двух дополнительных подходов: регионального и межрегионального, с выделением соответствующих категорий эффективности.

Поэтому считаем правомерным дополнение имеющейся системы показателей эффективности производства новыми показателями с целью более достоверной оценки состояния зернового производства в регионе:

- Коэффициент зерновой самообеспеченности зернопроизводящего региона ($K_{з/с}$), определяемый как отношение годового душевого производства зерна $\overline{ВП}_{нас.}$ к необходимой потребности зерна на душу населения в год $\overline{НП}_{нас.}$.

$$K_{з/с} = \frac{\overline{ВП}_{нас.}}{\overline{НП}_{нас.}}, \quad (2)$$

где $\overline{НП}_{нас.}$ – необходимая по санитарно-медицинским нормам потребность зерна на душу населения в год в регионе (по данным ООН, рациональная норма потребления зернопродуктов в пересчёте на зерно в среднем для человека равна 120 кг в год);

$\overline{ВП}_{нас.}$ – значение годового душевого производства зерна в регионе (кг), рассчитывается по формуле

$$\overline{ВП}_{нас.} = \frac{ВП_{зерна}}{ЧН} \cdot 1000, \quad (3)$$

где $ВП_{зерна}$ – валовое производство зерна в регионе, млн тонн;

$ЧН$ – численность населения региона, млн человек.

Нами предлагается следующая интерпретация коэффициента зерновой самообеспеченности на $K_{3/с}$:

- если $K_{3/с} > 1$, то регион считать самообеспеченным зерном на душу населения сверхдостаточной степени;
- если $K_{3/с} = 1$, то регион считать самообеспеченным зерном на душу населения в достаточной степени;
- если $K_{3/с} < 1$, то регион считать несамообеспеченным зерном на душу населения в достаточной степени.

• Коэффициент зерновой зависимости зернопроизводящего региона ($K_{3/з}$) показывает отношение суммарного объема поставок зерна извне к валовому производству зерна в регионе и рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{3/з} = \frac{I_3}{I_3 + ВП_{зерна}}, \quad (4)$$

где I_3 – импорт (ввоз) зерна в регион, млн тонн.

Авторами настоящей работы предлагается интерпретация коэффициента зерновой зависимости региона $K_{3/з}$, удовлетворяющей требованиям Доктрины продовольственной безопасности России: при $K_{3/з} < 0,3$ регион признаётся способным обеспечить продовольственную безопасность в необходимой степени, так как более 70 % потребности населения в зерне будет удовлетворяться за счёт собственного производства.

Вместе с тем они соглашались с мнением автора в [4, с. 15] о том, что на регионы Российской Федерации неправомерно возлагать задачу обеспечения ими своей продовольственной безопасности.

• Коэффициент зерновой ликвидности зернопроизводящего региона ($K_{3/л}$)

$$K_{3/л} = \frac{ВП_{ст. зерна}}{КО}, \quad (5)$$

где $ВП_{ст. зерна}$ – денежная стоимость валового производства зерна в регионе, млн руб.;

$КО$ – величина краткосрочных обязательств региона, связанных с производством зерна (займы, кредиты, кредиторская задолженность), млн руб.

Интерпретация коэффициента зерновой ликвидности региона ($K_{3/л}$): при $K_{3/л} \geq 2,0$ регион считается ликвидным по производству зерна.

• Коэффициент зерновой устойчивости зернопроизводящего региона $K_{3/у}$ определяется как отношение всего объема зерна региона к необходимому по санитарно-медицинским нормам потреблению зерна населением в год

$$K_{3/у} = \frac{ВП_{зерна} + I_3 - Э_3}{НП_{нас.}}, \quad (6)$$

где $Э_3$ – экспорт (вывоз) зерна из региона, млн тонн;

$НП_{нас.}$ – необходимая по санитарно-медицинским нормам годовая потребность населения в зерне в регионе, млн тонн.

Интерпретация коэффициента зерновой устойчивости региона $K_{3/у}$:

- если $K_{3/у} > 1$, то регион устойчиво обеспечен зерном на душу населения;
- если $K_{3/у} = 1$, то регион обеспечен зерном на душу населения в достаточной степени;
- если $K_{3/у} < 1$, то регион не устойчив в обеспечении зерном на душу населения.

Межрегиональный подход к определению эффективности производства и реализации зерна представлен в [5, с. 26], где предлагается рассчитывать величину условно-годовой экономии от межрегиональных связей по ввозу и вывозу зерна по текущим затратам ($Э$) по формуле

$$Э = (B_1 * C_1) - [(B_2 * C_1) + (B_3 * C_2) + (B_3 + T)] + (B_4 * C_1), \quad (7)$$

где $\mathcal{E}$ – условно-годовая экономия по текущим затратам в регионе, руб.;

B_1 – потребность региона в зерне, т;

B_2 – собственное производство зерна в регионе, т;

B_3 – объём ввоза зерна в регион для удовлетворения потребности, т;

B_4 – объём вывоза зерна из региона, т;

C_1 – себестоимость 1 т зерна собственного производства в регионе потребления, руб.;

C_2 – себестоимость 1 т ввозимого в регион потребления зерна по себестоимости вывозящих регионов, руб.;

T – транспортные расходы на перевозку 1 т ввозимого зерна, руб. При этом $B_1 = B_2 + B_3 - B_4$.

Данная формула является громоздкой. Авторы настоящей работы предлагают использовать более компактную формулу с помощью математических упрощений основной формулы, использующую меньшее число переменных, имеющих ту же интерпретацию, что и для основной формулы

$$B_3(C_1 - C_2 - T). \quad (8)$$

Изучив теоретические и методологические основы экономической эффективности зернового производства, считаем необходимым выделить ключевые позиции в этой области:

– эффективность рассматривается как компромисс двух теоретически противоположных задач рынка – максимизации результата и минимизации затрат живого и овеществлённого труда, связанного с получением результата;

– экономическая эффективность производственной деятельности – это степень желаемой (благоприятной) результативности хозяйствования;

– предложены адаптированные к зерновой отрасли показатели (коэффициенты) для определения эффективности производства зерна;

– дополнена система показателей для оценки эффективности с целью более достоверной оценки состояния зернового производства на уровне региона, такими как: коэффициент зерновой самообеспеченности зернопроизводящего региона $K_{з/с}$; коэффициент зерновой зависимости зернопроизводящего региона $K_{з/з}$; коэффициент зерновой ликвидности зернопроизводящего региона $K_{з/л}$; коэффициент зерновой устойчивости зернопроизводящего региона $K_{з/л}$.

Литература

1. Алтухов А.И. Зерновое хозяйство России: рост без развития // Экономист. – 2009. – № 4. – С. 20.
2. Болл Б., Хуань К.Дж. Многомерные статистические методы для экономистов. – М.: Наука, 1979. – 348 с.
3. Волкова Е.А. Повышение экономической эффективности производства и использования кормового зерна: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Новосибирск, 2013. – 23 с.
4. Колесняк А.А. Продовольственное обеспечение регионов с экстремальными природными условиями: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – М., 2005. – 260 с.
5. Лысенкова Т.М. Зерновой рынок России: межгосударственные и межрегиональные связи / ВНИЭСХ. – М., 1996. – 90 с.
6. Нечаев В.И. Экономические особенности производства зерна в Краснодарском крае // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 2–5.
7. Нечаев В.И., Рыбалкин А.П. Резервы увеличения производства зерна и повышение его эффективности. – М.: Агрипресс, 2002. – 279 с.
8. Опеньшев С.П. Государственная политика и бюджетная поддержка АПК: система, механизм, эффективность. – М., 2002. – 164 с.
9. Рыбалкин П.Н. Повышение эффективности производства зерна. – М.: Агропромиздат, 1990. – 224 с.
10. Строганов В.В. Повышение эффективности производства и реализации зерна в Рязанской области // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2007. – № 10. – С. 32–34.



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАВКИ ЗА КРЕДИТ НА ПРИБЫЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Сформирована совокупность экономически выгодных видов деятельности предприятия. Определена зависимость суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности предприятия от величины ставки за кредит. Разработана экономико-математическая модель определения ставки за кредит.

Ключевые слова: влияние, ставка, кредит, прибыль, предприятие, зависимость, деятельность.

N.A. Sokolitsyna

THE RESEARCH OF THE CREDIT RATE INFLUENCE ON THE ENTERPRISE PROFIT

The set of cost-effective enterprise activities is formed. The dependence of the total net profit on the enterprise cost-effective activities on the credit rate value is determined. The economic-mathematical model to determine the credit rate is developed.

Key words: influence, rate, credit, profit, enterprise, dependence, activity.

В современных социально-экономических условиях, когда большинство российских предприятий испытывают острую необходимость в кредитных средствах на инновационно-инвестиционное развитие и пополнение оборотных активов, особо возрастает значимость исследования финансового положения предприятия от влияния внешних и внутренних факторов. В связи с этим **целью работы** является исследование степени влияния ставки за кредит на прибыль предприятия [2–4, 6, 8].

Для этого были решены следующие **задачи**:

- для однородных видов деятельности предприятия – определение соотношения для расчета чистой прибыли, установление диапазонов ставки за кредит, определение совокупности экономически выгодных видов деятельности предприятия и зависимости суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности от величины ставки за кредит, формирование экономико-математической модели определения ставки за кредит;

- для существенно различающихся видов деятельности по технологическим, техническим и организационно-экономическим параметрам – определение совокупности допустимых видов деятельности предприятия, обеспечивающих его эффективное функционирование и развитие.

Прибыль предприятия является важнейшим показателем оценки производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Прибыль играет не только финансовую и регулирующую функции, но и функцию стимулирования. Снижение прибыли до некоторого уровня заставляет предприятия, нуждающиеся в определенной величине чистой прибыли, расширять производство как за счет увеличения объемов выпуска определенной продукции, так и диверсификации производства, в том числе и за счет привлечения кредитов. Однако увеличение ставки за кредит подрывает стимулы к увеличению объемов производства и расширению номенклатуры выпускаемых изделий. Но это увеличение не может быть значительным. Начиная с определенной ставки за кредит, предприятиям становится экономически невыгодно производить продукцию или расширять производство при этой ставке. И наоборот, с уменьшением ставки растет прибыль предприятий.

Таким образом, определение приемлемого или оптимального уровня ставки за кредит существенно влияет на результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия. В соответствии с этим предлагается следующий подход к установлению рациональной (оптимальной) ставки за кредит для предприятия [1, 5].

Предположим, что на предприятии имеет место m видов однородной деятельности, по которым предполагается взять кредит [7, 9]. При этом известны прогнозируемые или планируемые параметры:

B_i – выручка (без учета НДС) от реализации i -го вида деятельности предприятия в плановом (прогнозируемом) периоде;

C'_i – затраты на выполнение и реализацию i -го вида деятельности предприятия (кроме платы процентов за кредит) в плановом (прогнозируемом) периоде;

K_i – инвестиции в i -й вид деятельности в плановом (прогнозируемом) периоде;

b – коэффициент, учитывающий налог на прибыль;

α – норма прибыли на капитал с учетом реальной нормы банковского процента, ожидаемого темпа инфляции и риска потери капитала, меньше которой предприятие не может иметь собственную прибыль, чтобы эффективно функционировать;

x – искомая ставка за кредит по рассматриваемым видам деятельности в плановом (прогнозируемом) периоде.

Тогда чистая прибыль предприятия по каждому i -му виду деятельности составит

$$\text{ЧП}_i = \frac{B_i - C'_i - xK_i}{1 - b}. \quad (1)$$

Чтобы предприятие работало экономически выгодно, ему необходимо обеспечить выполнение следующего условия:

$$\frac{\text{ЧП}_i}{K_i} \geq \alpha. \quad (2)$$

Подставив выражение (1) в неравенство (2), получим

$$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{1 - b} \geq \alpha.$$

Откуда

$$x \leq \frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha(1 - b).$$

В результате получаем, что при

$$x = \min_i \left(\frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha(1 - b) \right)$$

любой вид деятельности будет иметь прибыль на капитал в объеме не меньше, чем α , а общая прибыль, получаемая предприятием, будет максимальной.

Если принять

$$x = \max_i \left(\frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha(1 - b) \right),$$

то любой вид деятельности будет иметь прибыль на капитал в объеме не больше, чем α , а общая получаемая предприятием прибыль будет минимальной.

Таким образом, допустимая ставка за кредит находится в интервале

$$\min_i \left(\frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha(1 - b) \right) \leq x \leq \max_i \left(\frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha(1 - b) \right).$$

Для того чтобы лучше понять взаимосвязь чистой прибыли, ставки за кредит и нормы прибыли на капитал, рассмотрим следующий пример. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Номер вида деятельности (i)	Выручка, B_i , тыс.руб. год	Затраты на выполнение i-го вида деятельности, C'_i , тыс.руб. год	Капитальные вложения, K_i , тыс.руб.
1	1600	1400	1000
2	2100	1900	850
3	3200	2800	1500
4	4200	3600	2100
5	4900	4100	2300
Итого	16000	13800	7750

Расчет чистой прибыли при различных ставках за кредит ($b = 0,2$) представлен в таблице 2, а чистой прибыли на капитал – в таблице 3.

Таблица 2

Расчет чистой прибыли

i	$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{1 - b}$				
	x=0,08	x=0,12	x=0,16	x=0,20	x=0,24
1	150	100	50	-	-
2	165	122,5	80	37,5	-
3	350	275	200	125	50
4	540	435	330	225	120
5	770	655	540	425	310
Итого	1975	1587,5	1350,25	812,5	480

Таблица 3

Чистая прибыль на капитал при различных ставках за кредит

i	$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{(1 - b)K_i}$				
	x=0,08	x=0,12	x=0,16	x=0,20	x=0,24
1	0,15	0,1	0,05	-	-
2	0,194	0,144	0,094	0,044	-
3	0,233	0,183	0,133	0,083	0,033
4	0,257	0,207	0,157	0,107	0,057
5	0,335	0,285	0,235	0,185	0,135

Если взять нижнюю границу прибыли на капитал с учетом предпринимательского риска $\alpha = 0,12$, то нетрудно будет выявить виды деятельности предприятия, по которым будет выгодно работать. Для этого нужно сравнить значения параметров

$$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{(1 - b)K_i} \text{ и } \alpha.$$

Экономически выгодно осуществлять только те виды деятельности, для которых выполняется следующее неравенство:

$$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{(1 - b)K_i} \geq \alpha.$$

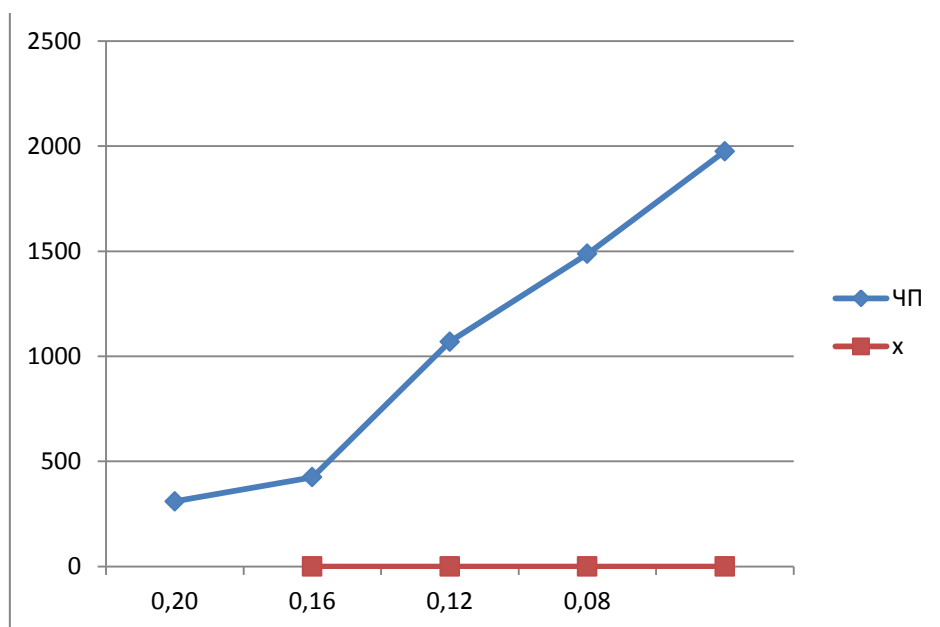
В соответствии с этим получаем соответствующую совокупность экономически выгодных видов деятельности предприятия исходя из заданных условий (табл. 4).

Таблица 4

Совокупность экономически выгодных видов деятельности предприятия

i	$\frac{B_i - C'_i - xK_i}{(1 - b)K_i} \geq 0,16$				
	x=0,08	x=0,12	x=0,16	x=0,20	x=0,24
1	150	-	-	-	-
2	165	122,5	-	-	-
3	350	275	200	-	-
4	540	435	330	-	-
5	770	655	540	425	310
Итого	2053,42	1487,5	1070	425	310

На основе данных таблицы 4 строим график изменения суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности от величины ставки за кредит (рис.).



Зависимость суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности от величины ставки за кредит

Рассмотренный пример позволяет сделать следующие выводы:

1. Зависимость суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности от ставки за кредит в первом приближении можно описать кусочно-линейной функцией.

2. Точка перегиба этой функции появляется вследствие вовлечения в деятельность предприятия экономически выгодных видов.

3. Ставка за кредит зависит и от допустимой нижней границы прибыли на капитал с учетом предпринимательского риска. Поэтому при обосновании ставки за кредит необходимо учитывать вероятностный характер определения нормы прибыли на капитал в плановом (прогнозируемом) периоде времени.

При исследовании степени влияния ставки за кредит на прибыль предприятия использовались методы ситуационного и статистического анализа.

На основе проведенного исследования разработана экономико-математическая модель определения ставки за кредит.

Найти такие значения x, y, z , при которых

$$f(x, y, z) = \sum_{i=1}^m (B_i - C'_i) y_i \longrightarrow \max$$

при следующих ограничениях

$$\frac{(B_i - C'_i - xK_i)y_i}{1-b} + z_i \geq \alpha, \quad \left(i = \overline{1, m} \right);$$

$$y_i = \begin{cases} 0, & \text{если } z_i > 0; \\ 1, & \text{если } z_i = 0, \end{cases}$$

$$\underline{x} \leq x \leq \overline{x}.$$

В дополнение к ранее принятым обозначениям:

$\underline{x}, \overline{x}$ – соответственно нижняя и верхняя границы ставки за кредит;

z_i – недостающая часть нормы прибыли на капитал по i -му виду деятельности предприятия;

y_i – булева переменная, принимающая значения 1 или 0.

Сформулированная задача является задачей целочисленного нелинейного программирования.

В случае если кредит берется для тех видов деятельности предприятия, которые существенно различаются по своим технологическим, техническим и организационно-экономическим параметрам, то он берется по различным ставкам для каждого вида деятельности. С учетом этого рассмотрим определение ставки за кредит для каждого вида деятельности в отдельности.

Для этого обозначим:

x_i – искомая ставка за кредит по i -му виду деятельности предприятия в плановом (прогнозируемом) периоде;

α_i – норма прибыли на капитал по i -му виду деятельности с учетом реальной нормы банковского процента, ожидаемого темпа инфляции и предпринимательского риска в плановом (прогнозируемом) периоде.

Тогда имеем

$$\text{ЧП}_i = \frac{B_i - C'_i - x_i K_i}{1-b}.$$

Чтобы предприятию было экономически выгодно осуществлять i -й вид деятельности, ему необходимо обеспечить выполнение условия

$$\frac{ЧП_i}{K_i} \geq \alpha_i.$$

Тогда имеем

$$\frac{B_i - C'_i - x_i K_i}{(1 - b)K_i} \geq \alpha_i,$$

откуда

$$x_i \leq \frac{B_i - C'_i}{K_i} - \alpha_i(1 - b).$$

Таким образом, на основе предложенного подхода можно определять совокупность допустимых видов деятельности предприятия, обеспечивающих эффективное функционирование и развитие предприятия.

При исследовании степени влияния ставки за кредит на прибыль предприятия при существенно различающихся видах деятельности использовать методы ситуационного моделирования.

Таким образом, при проведении данного исследования получены следующие основные результаты, которые составляют его научно-практическую значимость:

- формирование соотношения для определения чистой прибыли;
- определение диапазонов изменения ставки за кредит;
- формирование совокупности экономически выгодных видов деятельности предприятия;
- определение зависимости суммарной чистой прибыли по экономически выгодным видам деятельности предприятия от величины ставки за кредит;
- формирование экономико-математической модели определения ставки за кредит.

Полученные результаты позволяют предприятиям определить зависимость ставки за кредит на прибыль предприятия, что может оказать существенное влияние на увеличение прибыли предприятия, улучшение его финансового положения и повышение конкурентоспособности.

Литература

1. Глухов В.В., Медников В.В., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента: учеб. пособие для вузов. – Изд. 2-е, испр., доп. – СПб.: Лань, 2007. – 528 с.
2. Иванов М.В., Соколицын А.С. Взаимосвязь устойчивости развития и диверсификации деятельности предприятия: учеб. пособие. – СПб.: Нестор, 2006. – 131 с.
3. Ильин И.В., Соколицина Н.А. Кредитование посреднической деятельности предприятия // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. – 2009. – № 1(75). – С. 209–214.
4. Ильин И.В., Соколицина Н.А. Экономико-математическая модель определения краткосрочного и долгосрочного кредитов под внеоборотные и оборотные активы // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. – 2010. – № 2(96). – С. 210–214.
5. Кузин Б.И. Методы и модели финансового менеджмента: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 88 с.
6. Соколицын А.С. Внутрифирменное управление промышленными фирмами. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 151 с.
7. Соколицын А.С., Иванов М.В. Диверсификация – механизм развития предприятия нефтегазового машиностроения. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 138 с.
8. Соколицын А.С., Иванов М.В., Соколицина Н.А. Экономико-математическая модель определения величины краткосрочного кредита предприятия // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. Сер. Экономические науки. Т. 1. – 2012. – № 2–1 (144). – С. 121–124.
9. Управление развитием промышленных предприятий / А.С. Соколицын [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 310 с.



РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

В работе представлены результаты исследования современных тенденций экономики и их влияния на формирование человеческого капитала и актуальных требований к нему в инновационной экономике.

Ключевые слова: человеческий капитал, инновационная экономика, наука и образование, информация и знания, инвестиции в человеческий капитал.

E.V. Chernotalova

THE DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL IN THE INNOVATIVE ECONOMY CONDITIONS

The research results on the current economy trends and their influence on the human capital formation and its relevant demands in the innovation economy are presented in the article.

Key words: human capital, innovation economy, science and education, information and knowledge, investments in human capital.

Выполненные исследования, а также проведенный анализ современных тенденций развития экономики ведущих западных стран говорят о том, что инновационная экономика – это экономика общества, основанная на знаниях, инновациях, на доброжелательном восприятии новых идей, новых машин, систем и технологий, на готовности их практической реализации в различных сферах человеческой деятельности. Она выделяет особую роль знаний и инноваций, прежде всего знаний научных. В инновационной экономике под влиянием научных и технологических знаний традиционные сферы материального производства трансформируются и радикально меняют свою технологическую основу, ибо производство, не опирающееся на новые знания и инновации, в инновационной экономике оказывается нежизнеспособным. По мнению автора работы, именно в инновационной экономике знания позволяют генерировать непрерывный поток нововведений, отвечающий динамично меняющимся потребностям, а часто и формирующий эти потребности. Важно отметить, что именно человек является генератором нововведений, поэтому роль человеческого капитала в инновационной экономике значительно вырастает. Человеческий капитал – это стратегический ресурс конкурентоспособности страны в условиях инновационной экономики, где он обладает такими характеристиками, как способность участвовать в инновационных процессах, адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды, оценивать последствия глобализации и др. [6, 14, 17].

Информационные технологии, компьютеризированные системы и высокие производственные технологии являются базовыми системами инновационной экономики. Они в своем развитии радикально трансформируют все средства получения, обработки, передачи и производства информации, радикально технологизируют интеллектуальную деятельность (например, автоматизация проектирования и технологической подготовки производства, автоматизированный контроль над ходом производства, автоматизация ведения финансово-бухгалтерской отчетности и организационно-распорядительной деятельности, многоязычный автоматизированный перевод, диагностика и распознавание образов и т.п.).

Таким образом, экономика является инновационной, если:

- любой индивидуум, группа лиц, предприятий в любой точке страны и в любое время могут получить на основе автоматизированного доступа и систем телекоммуникаций любую необходимую информацию о новых или известных знаниях, инновациях (новых технологиях, материалах, машинах, организации и управления производством и т.п.), инновационной деятельности, инновационных процессах;
- производятся, формируются и доступны любому индивидууму, группе лиц и организациям современные информационные технологии и компьютеризированные системы, обеспечивающие выполнение предыдущего пункта;
- имеются развитые инфраструктуры, обеспечивающие создание национальных информационных ресурсов в объеме, необходимом для поддержания постоянно убаыстряющихся научно-технического прогресса и инновационного развития, и общество в состоянии производить всю необходимую многоплановую инфор-

мацию для обеспечения динамически устойчивого социально-экономического развития общества, и прежде всего научную информацию;

- происходит процесс ускоренной автоматизации и компьютеризации всех сфер и отраслей производства и управления; осуществляются радикальные изменения социальных структур, следствием которых оказываются расширение и активизация инновационной деятельности в различных сферах деятельности человека;

- доброжелательно воспринимаются новые идеи, знания и технологии, готовность к созданию и внедрению в широкую практику в любое необходимое время инноваций различного функционального назначения;

- имеются развитые инновационные инфраструктуры, способные оперативно и гибко реализовать необходимые в данный момент времени инновации, основанные на высоких производственных технологиях, и развернуть инновационную деятельность; она должна быть универсальной, конкурентоспособно осуществляющей создание любых инноваций и развитие любых производств;

- имеется четко налаженная гибкая система опережающей подготовки и переподготовки кадров-профессионалов в области инноватики и инновационной деятельности, эффективно реализующих комплексные проекты восстановления и развития отечественных производств и территорий [2].

Говоря об особенностях человеческого капитала в условиях инновационной экономики, важно отметить, что человеческие ресурсы оказывают непосредственное влияние на качество и количество других ресурсов инноваций, внутреннюю и результативную составляющие инновационного потенциала территории. Внутренняя составляющая инновационного потенциала определяет способность системы на принципах экономической целесообразности задействовать те или иные ресурсы для осуществления инновационной деятельности. Внутренняя составляющая характеризуется через процессы создания и распространения нового продукта, обеспечение взаимодействия участников инновационной деятельности с целью повышения её эффективности и получения коммерческой прибыли, использование современных методов и принципов управления. Результативная составляющая инновационного потенциала территории выступает отражением материализованного результата реализации имеющихся возможностей – нового продукта, полученного в ходе инновационной деятельности [4].

Все слагаемые человеческих ресурсов инноваций: здоровье, интеллект, талант, способности к творчеству, волевой мобилизации и саморазвитию, образование, профессиональные знания, умения и навыки, компетентность, квалификация, профессиональный опыт, особые качества (мобильность, гибкость, адаптивность, готовность к переменам), энергия созидания – неотделимы от человека.

Качество человеческих ресурсов определяется величиной человеческого капитала, который становится ведущим фактором инновационного развития экономики.

Таким образом, характерные черты инновационной экономики – это:

1. Высокий уровень образовательной системы.
2. Наличие организационных возможностей по ускоренной адаптации инноваций к рынку (инфраструктурное, законодательное и правовое обеспечение и пр.).
3. Тесная взаимосвязь научной и производственной сфер.

Человеческий капитал является источником формирования сплочённого кадрового корпуса, способного обеспечить рост производительности труда и при условии интеграции всех имеющихся ресурсов – становление социально-экономической системы на инновационной основе [1].

Задача сохранения и развития человеческого капитала имеет стратегическое значение. По справедливому замечанию А.Р. Маркова: «...человеческий капитал в силу своей природы, своего экономического происхождения и особенностей воспроизводства находится в области естественного взаимодействия государства, бизнеса, отдельного индивида и общества в целом» [8].

Таким образом, основные особенности человеческого капитала в инновационной экономике: непрерывность образования (образование, подготовка и переподготовка кадров, курсы повышения квалификации, различные стажировки и т.д.); опережающее развитие живого знания по сравнению с овеществленным (доминирование информационных потоков); неотделимость от личности; увеличение человеческого капитала способствует росту производительности; использование человеческого капитала имеет многогранный эффект (экономический, политический, социальный); мера и доля использования контролируются самим субъектом, эффективность зависит от его мотивации, мировоззрения, образования и культуры [10–13].

Таким образом, особенности формирования человеческого капитала в значительной степени определяются инвестированием денежных средств в образование (накопление общего человеческого капитала), а также в профессиональную подготовку и повышение квалификации работников, что еще раз говорит о важной роли человеческого капитала в инновационной экономике. Уровень расходов на образование выражает-

ся в процентах от валового внутреннего продукта (ВВП). Показатель рассчитывается на основе данных национальной статистики и международных организаций. В качестве источника информации выступает база данных Всемирного банка «World Development Indicators», которая обновляется ежегодно. По данным, опубликованным в вышеуказанном источнике на 2012 год: Кипр – 7,9 %; Норвегия – 7,3; Финляндия – 6,8; Франция – 5,9; Ирландия – 5,7; Великобритания – 5,6; США – 5,4; Испания – 5; Германия – 4,6; Россия – 4,1; Япония – 3,8; ОАЭ – 1 % [15].

Учитывая статистические показатели динамики развития образования, можно выделить следующую группу ведущих стран в сфере образования: Австралия, Великобритания, Германия, Индия, Испания, Канада, Корея, Китай, Нидерланды, Польша, Россия, США, Финляндия, Франция, Швеция, Япония.

Из этой группы стран наиболее высокие показатели уровня образования населения имеют:

- индекс образования – Австралия, Испания, Канада, Финляндия (индекс образования 0,99);
- доля взрослого населения с высшим образованием (МСКО 5A/6) – США (30%), Нидерланды (28%), Канада, Австралия, Корея (23%);
- количество студентов вузов (МСКО 5A/6) – США (13,2 млн), Индия (11,8 млн), Китай (10,8 млн), Россия (6,9 млн);
- доля студентов вузов (МСКО 5A/6) в населении страны:
 - с учетом фактора масштаба – Польша (5,4% при количестве студентов 2 млн), Россия (4,8% при количестве студентов 6,9 млн), США (4,4% при количестве студентов 13,2 млн);
 - без учета фактора масштаба – Финляндия (5,6% при количестве студентов 0,3 млн);
- доля взрослого населения с третичным образованием – Россия (54,6%), Канада (44,6%), США (39,1%) [16].

В международных рейтингах в области образования в последние годы лидируют:

- США (с огромным отрывом от других стран), Великобритания, Германия, Франция, Австралия – по экспорту образовательных услуг.
- США, Великобритания – в международных рейтингах университетов мира.
- Финляндия, Корея, Япония – в международном исследовании функциональной грамотности учащихся PISA.
- Китай, Индия, США – по масштабу развития дистанционного образования.
- Индия, Китай, Россия – по динамике роста числа студентов в высшем образовании.

Следует подчеркнуть, что США намного опережают другие страны по большинству показателей, в том числе в таких важных областях, как экспорт образовательных услуг, международные рейтинги университетов, дистанционное образование. Единственное слабое место – результаты международных исследований функциональной грамотности школьников. Россия во всех перечисленных областях значительно уступает не только США, но и ряду других стран, особенно Великобритании, занимающей 2-е место по численности иностранных студентов (у России 7-е место) и результатам международных рейтингов университетов мира. Слабые места российского образования – недостаточная функциональная грамотность школьников (на уровне США) и низкий академический рейтинг российских университетов. Обобщая статистические данные, можно отметить, что человеческий капитал в РФ находится на относительно высоком уровне развития. Например, по числу выданных патентов на 1000 чел., занятых в экономике, наша страна занимает лидирующие позиции, уступая только Японии, Республике Корея и США. По численности исследователей (в процентах от числа занятых в экономике) Российская Федерация также в десятке сильнейших. Однако, в отличие от многих развитых стран, где за последнее десятилетие наблюдается рост числа исследователей, в Российской Федерации с 2000 г. значение этого показателя снизилось примерно на треть. Более существенное отставание России наблюдается по индексу развития человеческого потенциала. По международному рейтингу она находится во второй группе государств, уступая странам с развитой рыночной экономикой. Сложность управления процессом развития человеческого капитала в регионах предполагает проведение комплексного его исследования преимущественно количественными методами.

Большую часть инвестиций развитые страны осуществляют в человеческий капитал. Это дает им решающее преимущество в научном, инновационном и интеллектуальном развитии, а также в опережающем росте качества жизни населения.

Инвестиции в формирование и наращивание человеческого капитала в настоящее время признаются наиболее эффективными. Предприятия выделяют значительные средства для обучения, повышения квалификации собственного персонала, рассчитывая в будущем получить больший экономический эффект [13].

Переход к новому этапу экономического развития закрепляет особое положение знаний, инноваций, образования в хозяйственном устройстве современного экономического механизма.

Рыночный спрос на человеческий капитал можно определить как потребность субъектов экономики в необходимом для эффективного ведения бизнеса объеме человеческих знаний, навыков, умений и способностей определенного квалификационного уровня потенциальных работников, предъявляемых организациями бизнеса [5].

Под предложением человеческого капитала следует понимать готовность отдельного человека или домохозяйства предлагать на рынке человеческого капитала необходимые знания, способности и опыт, соответствующие потребностям бизнеса и общества, за согласованную цену.

Характерной чертой нового экономического уклада необходимо признать ускорение темпов роста производительности труда, что объясняется расширением внедрения передовых технологий в производственный процесс.

Это сопровождается увеличением доли наукоемкой продукции в создаваемом продукте, что указывает на возрастающую роль интеллектуального труда в экономическом развитии государства.

Интенсификация хозяйственных процессов сопровождается динамичными изменениями приоритетов экономической политики, потребностью внедрения передового опыта в производственный процесс. В подобных условиях наиболее успешными становятся предприятия, способные оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям экономической жизни, правильно оценивающие перспективы дальнейшего развития, учитывающие формирующиеся потребности общества [9].

В современных условиях предприятиям необходимо иметь работников, обладающих необходимыми знаниями, умениями, навыками, которые позволят приспосабливаться к динамично меняющимся условиям хозяйствования, применять инновационные подходы к решению широкого комплекса экономических задач.

Потенциал развития работника характеризуется возможной динамикой приращения его индивидуального человеческого капитала, которая влияет на скорость освоения инноваций [16]. Важно отметить, что потенциал развития работников раскрывается только при реализации конкретных инноваций, которые могут в разной степени соответствовать целям стратегического развития предприятия. Инновационное поведение работников в значительной мере предопределяет результаты осуществления инноваций, темп инновационного развития группы, подразделения, предприятия, компании, региона, общества и государства.

Знания, информация и человеческий капитал в новой экономике становятся основным стратегическим ресурсом предприятий и государства. Исключительное обладание данным ресурсом предоставляет хозяйствующему субъекту конкурентные преимущества. Именно поэтому большинство предприятий в настоящее время уделяет огромное внимание правильной организации непрерывного обучения персонала в необходимых для компании областях.

Инвестирование финансовых ресурсов в обучение сотрудников рассматривается как процесс вложения средств в создание человеческого капитала, который в будущем позволит компании получить значительный экономический результат. В итоге доля затрат предприятия на научные разработки в себестоимости создаваемого продукта непрерывно возрастает [3].

Инвестиции в человеческий капитал в виде реальных активов будут носить инновационный характер лишь в тех случаях, когда будут способствовать развитию инновационного потенциала работников. Приобретение патентов и авторских свидетельств на использование результатов научных достижений может способствовать наращиванию инновационного потенциала персонала.

Ознакомление с передовыми достижениями в области техники и технологии, внедрение их в производственный процесс должны стать побудительным толчком к НИОКР в рамках организации. Столь важные части финансовых активов, как фонд оплаты труда и фонд социальных расходов, по своей сути и назначению напрямую не связаны с инновациями. Однако в их структуре могут быть заложены расходы на дополнительное вознаграждение и дополнительные социальные льготы для сотрудников, вовлеченных в процесс разработки и реализации нововведений.

Рост полезности и ценности информации обусловлен возросшей сложностью экономической деятельности, необходимостью учитывать широкий комплекс быстро изменяющихся условий, потребностью использовать передовой опыт решения различных технико-экономических задач.

Анализ полученных данных позволяет повысить эффективность производственной и бытовой деятельности, взаимодействия всех экономических субъектов.

Необходимо отметить важнейшее значение предпринимательства в продвижении инноваций. Именно грамотные и талантливые предприниматели способствуют правильному пониманию сотрудниками компании

необходимости разработки и внедрения инноваций, определяют направления научного поиска, привлекают необходимых специалистов, выделяют финансовые ресурсы.

Формированию стимула у работника к вложению средств в получение качественного образования, приобретение профессиональных навыков способствует понимание зависимости будущего заработка от уровня компетентности, обладания уникальными способностями. Предприятия заинтересованы в наличии профессиональных работников ввиду понимания необходимости использования качественных трудовых ресурсов в условиях жесткой рыночной конкуренции. Государство в условиях глобализации стремится обеспечить развитие конкурентоспособной экономики, что способствует росту валового внутреннего продукта, улучшению инвестиционного климата в государстве, улучшению благосостояния населения [7].

В настоящее время требуется решительный шаг к созданию продуктов с высокой добавленной стоимостью, с более глубокой переработкой сырья. Это обязывает усилить работу по выстраиванию такой системы взаимодействия науки и образования, которая бы обеспечила эффективное сочетание фундаментальных исследований и образовательных курсов, ориентированных на целевую подготовку специалистов для работы в конкретных сферах, на решение сложных инженеринговых задач.

На современном этапе развития экономический рост, уровень благосостояния общества зависят в большей степени от качества трудовых ресурсов, а не от их количественных показателей. Будущий образ современного работника непременно ассоциируется с высокообразованным, креативным, коммуникабельным человеком, который обладает глубокими знаниями в определенной области, способностью оперативно находить необходимую информацию, умением принимать нестандартные решения в сложных ситуациях [5].

По мнению автора работы, обобщая современное представление о человеческом капитале, важно не только определять его место и значение в развитии инновационной экономики, но и оценивать степень его влияния, прогнозировать его характер. Создаваемые условия для воспроизводства рожают новые возможности, которые при эффективном использовании способны привести к существенному росту благосостояния российского общества. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость дальнейшей разработки и реализации комплекса мер, направленных на усиление всех стадий формирования и использования человеческого капитала для инновационной экономики. Поскольку использование человеческого капитала зависит и от самого индивида, то его мотивация экономическими субъектами должна быть одним из главных рычагов управления человеческим капиталом государства, в системе управления которым на первом месте должно стоять создание оптимальных экономических и социальных условий для всестороннего развития национального человеческого капитала. Именно данный аспект определяет прогрессивность политики его накопления.

Таким образом, для развития инновационной экономики в Российской Федерации необходимо прежде всего превратить интеллект, творческий потенциал человека в ведущий фактор экономического роста и национальной конкурентоспособности.

Литература

1. Бурикова И.С. Формирование человеческого капитала как основа деятельности власти в эпоху глобализации // Психология власти – 2008: мат-лы Второй Междунар. науч. конф. (14–15 января 2008 г.); под ред. А.И. Юрьева. – СПб., 2008.
2. Голиченко О. Г. Российская инновационная система: проблемы развития // ВЭ. – 2004. – № 12.
3. Ильинский И.В. Инвестиции в будущее: образование в инвестиционном воспроизводстве. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996.
4. Клочкив В.В. Человеческий капитал и его развитие // Экономическая теория. Трансформирующая экономика; под ред. И.П. Николаевой. – М.: Юнити, 2004.
5. Комаров И. Интеллектуальный капитал // Персонал. – 2000. – № 5.
6. Корчагин Ю.А. Широкое понятие человеческого капитала. – Воронеж: ЦИРЭ, 2009.
7. Корчагин Ю.А., Маличенко И.П. Инвестиции и инвестиционный анализ. – Ростов н/Д: Феникс, 2010.
8. Марков А.Р. Что происходит с человеческим капиталом России // Человеческий капитал России: актуальные проблемы и перспективы развития: мат-лы семинара «Стратегия развития». – М.: ТЕИИС, 2003.

9. Нуреев Р.М. Человеческий капитал и его развитие в современной России // *Общественные науки и современность*. – 2009. – № 4.
10. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. – М.: Соцэкгиз, 1956.
11. Фитц-енц Як. Рентабельность инвестиций в персонал: измерение экономической ценности персонала / пер. с англ. М.С. Меньшикова, Ю.П. Леонова; под общ. ред. В.И. Ярных. – М.: Вершина, 2006.
12. Ходжсон Дж. Социально-экономические последствия прогресса знаний и нарастания сложности // *Вопросы экономики*. – 2001. – № 8.
13. Якобсон Л.И. Человеческий капитал и модернизация образования // *Человеческий капитал России: актуальные проблемы и перспективы развития: мат-лы семинара «Стратегия развития»* (3.02.2003 г.). – М.: ТЕИИС, 2003.
14. Shultz T. *Investment in Human Capital*. – N.Y.; London, 1971.
15. URL: www.gtmarket.ru.
16. URL: www.inspp.ru.
17. URL: www.cyberleninka.ru.



УДК 338.439

И.А. Колесняк

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье даны прогнозные параметры ресурсов зерна, мяса и молока с помощью моделей кривых роста в сельскохозяйственных организациях Красноярского края.

Ключевые слова: *нормы потребления, потребность, ресурсы, прогноз, производство, поголовье, урожайность, макрорайон.*

I.A. Kolesnyak

FORECASTING OF FOOD RESOURCES IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The resource forecast parameters of grain, meat and milk with the help of growth curve models in the agricultural organizations of the Krasnoyarsk Territory are given in the article.

Key words: *consumption rates, need, resources, forecast, production, total number of livestock, crop capacity, macro-district.*

Обеспечение продовольствием населения региона за счёт «местного» производства является условием поддержки и сохранения его здоровья. Усиление импортной зависимости по продовольствию представляет угрозу продовольственной безопасности страны. Каждый регион должен стремиться к максимальному удовлетворению потребностей населения в продуктах питания первой необходимости – мясных и молочных. Особенно остро стоит этот вопрос в регионах с суровыми природными условиями, типичным представителем которых является Красноярский край.

Душевое потребление мяса и мясных продуктов в Красноярском крае в 2000 г. составило 50 кг, в 2012 г. – 80 кг. Доля импорта в их потреблении возросла за этот период до 41 %. Рост потребности населения в продовольствии с развитием новых промышленных центров в крае служит ускорителем увеличения объёмов производства продукции сельского хозяйства.

Решение вопросов продовольственного обеспечения зависит во многом от правильности определения потребности в продуктах питания. Поскольку до настоящего времени не решены некоторые вопросы методологического характера. Прежде всего, отсутствуют рациональные нормы потребления основных компонентов пищи (белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов) как для разных социальных

групп населения, так и для климатических зон страны, а также количественные характеристики влияния факторов на потребность в продовольствии [5, с.50].

Нуждаются в уточнении по составу пищевых веществ и считающиеся рациональными (медицинскими) нормы потребления, которые являются основой определения потребности в продовольствии. Кроме того, территориальное планирование потребности населения в продуктах питания невозможно без районирования как страны в целом, так и её регионов.

Методологической основой определения норм питания является рекомендация Комитета по вопросам пищевых продуктов и сельского хозяйства при ООН, увязывающая проблему жизнеобеспечения с уровнем температуры атмосферной среды: с понижением среднемесячной температуры на каждые 10°C калорийность питания должна увеличиваться на 5 %, считая за исходную температуру +10°C [7, с.647].

Климатические условия Сибири и Азиатского Севера, по данным [4, с.170], определяют не только повышение калорийности суточного рациона, но и соотношение компонентов пищи: увеличивается потребность в белках и жирах, несколько снижается – в углеводах. Для центральных районов Сибири среднесуточная потребность человека составляет к общей калорийности 3200–3500 ккал: белки 16 % (128–140 г), жиры 38 (135–147 г), углеводы 46 % (392–429 г). На Азиатском Севере эти цифры соответственно: энергетическая ценность пищевого рациона 3500–4000 ккал, белки 16 % (140–160 г), жиры 40 % (155–177), углеводы 44 % (410–469 г) [8, с.29].

Для планирования объёмов производства продукции сельского хозяйства Красноярского края на перспективу необходимо определить потребность населения в продуктах питания, учитывая необходимость повышения уровня его продовольственного обеспечения. Потребность населения в продовольствии определяется на основе сложившихся и рекомендуемых норм потребления продуктов питания (табл. 1).

Таблица 1

Нормы потребления продуктов питания (на душу населения в год), кг*

Показатель	Вариант			
	I	II	III	IV
Мясо и мясные продукты	80	52,1	72,5	87
Молоко и молочные продукты	249	271,5	330	396
Рыба и рыбные продукты	19,5	19,0	20	24
Сахар	27	22,2	26	26
Масло растительное	11,4	9,6	11	13,2
Яйца (штук)	257	203,7	260	260
Картофель	194	82	97,5	97,5
Фрукты и ягоды	59	74,3	95	114
Овощи и бахчевые	112	109,3	130	156
Хлеб, макаронные изделия (мука, крупа)	117	105,3	100	120
Энергетическая ценность пищевого рациона, ккал	3146	2576	2924	3401,5

* Расчёты авторов по источникам [1–6].

На основе норм потребления определена потребность в продуктах питания в крае по вариантам: I – рассчитанный из сложившегося уровня потребления; II – по минимальным нормам потребления; III – по рациональным нормам в среднем для населения России; IV – на основе рациональных норм питания, увеличенных на 20 % с учётом дискомфорта его природных условий (табл. 2).

Таблица 2

Потребность в продовольствии на перспективу

Продукты	Потребность в продуктах питания по нормам потребления, тыс. тонн				2020 г. к 2012 г., %		
	I 2012 г.	2020 г.			II	III	IV
		II	III	IV			
Мясо и мясные продукты	223,4	98,8	210,0	252,0	44,2	94,0	112,8
Молоко и молочные продукты	685,3	755,5	955,9	1147,1	110,2	139,5	167,4
Рыба и рыбные продукты	53,8	43,5	57,9	69,5	80,8	107,7	129,2
Сахар	76,5	66,3	75,3	75,3	86,7	98,5	98,5
Масло растительное	32,9	33,6	31,9	38,2	102,1	96,9	116,2
Яйца (штук)	711,3	553,3	753,2	753,2	77,8	105,9	105,9
Картофель	564,3	284,8	282,4	282,4	50,5	50,1	50,1
Фрукты и ягоды	162,9	93,6	275,2	330,2	57,4	168,9	202,7
Овощи и бахчевые	335,6	287,4	376,6	451,9	85,6	112,2	134,7
Хлеб, макаронные изделия (мука, крупа)	331,6	310,2	289,7	347,6	93,6	87,4	104,8

Учитывая экстремальность природных условий Красноярского края, которые ограничивают развитие растениеводства, а также повышают потребность в белковосодержащих продуктах питания и общей энергетической ценности пищевого рациона его жителей, следует уделить особое внимание развитию животноводства, поставляющего необходимые молочные и мясные продукты, а также развитию производства зерна.

Варианты потребности в продуктах питания будут использованы в расчётах прогнозных параметров развития агропромышленного производства Красноярского края.

На первом этапе прогнозирования ресурсов мяса, молока и зерна проведено авторами настоящей статьи по сельскохозяйственным организациям Красноярского края.

Ресурсы мясного сырья крупного рогатого скота в сельхозорганизациях края на перспективу определены на основе прогнозирования поголовья крупного рогатого скота и среднесуточного прироста его живой массы по пяти макрорайонам: Центральный, Западный, Восточный, Южный и Приангарский. Среднесуточный прирост живой массы скота на 2020 год по каждому макрорайону спрогнозирован с помощью моделей кривых роста. Прогнозы среднесуточного прироста живой массы скота с помощью линейной функции, параболы и экспоненты дают несколько завышенный результат по сравнению с фактически достигнутыми его значениями за многолетний период и в передовых районах края. На основе корректировки этих расчётов установлены прогнозы среднесуточного прироста живой массы на 2020 год (табл.3).

Таблица 3

Среднесуточный прирост живой массы крупного рогатого скота, г

Макрорайон	Среднесуточный прирост живой массы, г			Среднесуточный прирост живой массы на основе моделей кривых роста, г			
	2020 г.	В среднем за 2003–2012 гг.	В передовых районах за 2003–2012 гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
Центральный	700	460	515	826	1090	970	-3925
Западный	650	491	546	632	591	650	520
Восточный	700	456	511	770	762	890	614
Южный	750	513	598	938	904	1153	818
Приангарский	500	341	380	591	808	665	-315
По краю	688	484	542	756	739	838	609

По прогнозу на 2020 г., наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы скота получен в сельхозорганизациях Южного макрорайона. Прогноз численности крупного рогатого скота по макрорайонам

края проведён с помощью моделей кривых роста и корректировки их значений по поголовью за многолетний период и по передовым районам (табл.4).

Таблица 4

Поголовье крупного рогатого скота на 2020 год, гол.

Макрорайон	Поголовье мясного скота, гол.			Поголовье на основе моделей кривых роста			
	2020 г.	В среднем за 2003–2012 гг.	В передовых районах за 2003–2012 гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
Центральный	15000	14688,4	6512	-518	15813	5136	3279
Западный	70000	74966,5	20606,2	43076	67940	48848	58452
Восточный	35000	35171,7	18346,7	10415	64722	17754	27952
Южный	40000	39245,9	11237,6	18130	91954	23687	35415
Приангарский	2000	2807,1	1600,8	-3679	5825	228	609
По краю	162000	166911	88189	67544	246364	92915	130206

В Западном макрорайоне наиболее достоверный прогноз поголовья скота даёт парабола, в Восточном, Южном и Приангарском макрорайонах – логистическая кривая. На основе прогнозов среднесуточного прироста живой массы и поголовья крупного рогатого скота определены объёмы производства мясного сырья на 2020 год (табл.5).

Таблица 5

Производство мясных ресурсов на 2020 год, т

Макрорайон	Поголовье КРС, гол.	Среднесуточный прирост живой массы, г	Объём производства, т
Центральный	15000	700	3832,5
Западный	70000	650	16607,5
Восточный	35000	700	8942,5
Южный	40000	750	10950,0
Приангарский	2000	500	365,0
По краю	162000	688	40697,5

Для определения ресурсов производства молока в сельхозорганизациях края на перспективу спрогнозированы надой на среднегодовую корову и поголовье коров (табл. 6, 7).

Таблица 6

Надой молока на среднегодовую корову, кг

Макрорайон	Надой молока на среднегодовую корову				Надой на основе моделей кривых роста			
	2012 г.	2020 г.	В среднем за 2003–2012 гг.	В передовых районах за 2003–2012 гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Центральный	4856	6000	3974	4535	6148	7170	6743	19832
Западный	3944	4500	3517	4022	4715	4338	4933	4416
Восточный	4710	6000	3702	4545	5978	8078	6665	-1012

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Южный	4345	5500	3789	4519	5186	4205	5512	8707
Приангарский	2835	3200	2475	2636	3583	2009	3820	2991
Северный	2197	2500	2139	2139	3752	1471	-	-
По краю	4288	4617	3650	4275	5260	5432	5638	10301

По надюю наиболее точные прогнозы дают логистическая кривая, линейная функция, экспонента.

Таблица 7

Поголовье коров на перспективу, гол.

Макрорайон	Поголовье коров				Поголовье на основе моделей кривых роста			
	2012 г.	2020 г.	В среднем за 2003-2012гг.	В передовых районах за 2003-2012гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
Центральный	7412	8000	9057,5	3704,4	2935	12120	4649	5725
Западный	34968	40000	38717,8	8348,7	24267	47962	26766	34343
Восточный	18725	22000	21672,3	9636,5	9739	32498	12659	17110
Южный	23405	25000	21885	6177,4	22690	56552	22846	-559
Приангарский	867	1200	1649,5	853,1	-1643	2843	199	668
Северный	67	100	40,2	40,2	121	-104	-	-
По краю	85444	96300	93022,3	35877,5	58109	151871	64673	85661

Поголовье коров в перспективе будет сосредоточено в Западном (41,5%), в Южном (25,9%) и Восточном (22,8%) макрорайонах края.

На основе прогнозов надоя и поголовья коров рассчитан объём сырьевых ресурсов молока на перспективу (табл.8). По производству молока на 2020 год на первом месте находится Западный макрорайон, на втором – Южный, а на третьем – Восточный.

Таблица 8

Производство ресурсов молока на 2020 год

Макрорайон	Поголовье коров, гол.	Надой молока, кг	Объём производства молокасырья, т
Центральный	8000	6000	48000
Западный	40000	4500	180000
Восточный	22000	6000	132000
Южный	25000	5500	137500
Приангарский	1200	3200	3840
Северный	100	2500	250
По краю	96300	5209	501590

Для определения объёмов производства зерна в сельхозорганизациях края на перспективу спрогнозированы посевные площади и урожайность зерновых культур по его макрорайонам (табл. 9, 10).

Таблица 9

Посевная площадь зерновых культур, га

Макрорайон	Посевная площадь зерновых				Посевы зерновых на основе моделей кривых роста			
	2012 г.	2020 г.	В среднем за 2003–2012 гг.	В передовых районах за 2003–2012 гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
Центральный	71051	75000	81232	26559	65549	12708	66321	
Западный	393098	410000	379554	106089,6	407399	445307	408308	
Восточный	227348	260000	212420	48169,6	259721	386621	263772	
Южный	156630	190000	163928	38960,4	124714	213310	129443	
Приангарский	8816	16000	15958	6271,5		34093	2335	7318
По краю	856943	951000	853093	275469,5	843427	1092039	843636	

По прогнозу посевной площади зерновых в Западном макрорайоне более точный результат даёт экспонента, в Восточном – линейная функция, в Южном – парабола, в Приангарском – наиболее близка логистическая кривая, в целом по краю – парабола.

Таблица 10

Урожайность зерновых культур на перспективу

Макрорайон	Урожайность зерновых культур с 1 га, ц				Урожайность на основе моделей кривых роста, ц/га			
	2012 г.	2020 г.	В среднем за 2003–2012 гг.	В передовых районах за 2003–2012 гг.	Линейная функция	Парабола	Экспонента $y = ab^t$	Логистическая кривая
Центральный	13,5	19,0	18,2	19,0	16,1	- 0,3	15,7	-
Западный	25,8	31,0	26,2	31,9	34,2	34,8	35,5	-
Восточный	12,8	19,0	16,3	19,2	19,4	- 3,2	19,3	-
Южный	11,7	17,5	13,6	16,9	20,3	11,2	21,3	14,9
Приангарский	9,4	12,5	11,0	12,4	14,5	3,8	14,6	-
В среднем по краю	18,6	23,8	20,3	22,5	26,4	16,1	27,3	

Наиболее точный результат прогноза урожайности в Западном макрорайоне обеспечен линейной функцией, в Восточном – экспонентой, в Южном и Приангарском – линейной функцией. По уровню урожайности на 2020 год на первом месте стоит Западный макрорайон, на втором – Центральный и Восточный, на третьем – Южный.

На основе прогнозов посевной площади и урожайности зерновых рассчитан валовой сбор зерна на перспективу. По валовому сбору зерна на 2020 год на первом месте Западный макрорайон, на втором – Восточный, а на третьем – Южный (табл.11).

Таблица 11

Валовой сбор зерна на 2020 год

Макрорайон	Посевная площадь зерновых, га	Урожайность зерновых с га, ц	Валовой сбор зерна, т
Центральный	75000	19,0	142500
Западный	410000	31,0	1271000
Восточный	260000	19,0	494000
Южный	190000	17,5	332500
Приангарский	16000	12,5	20000
В целом по краю	951000	23,8	2260000

В настоящее время в общем объёме производства мясных и молочных ресурсов доля хозяйств населения составляет 49 процентов. Поэтому для полного удовлетворения потребности населения необходимо на втором этапе спрогнозировать объёмы этих ресурсов в хозяйствах населения, а также в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Литература

1. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 2 августа 2010г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 227 - ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2013 г. №54 «Об утверждении методических рекомендаций по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в субъектах Российской Федерации».
4. Комплексная программа научно-технического прогресса в сельском хозяйстве Сибири и Дальнего Востока на период до 2005 г. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1982. – С. 169–174.
5. Колесняк А.А. Продовольственное обеспечение: региональный аспект. – М.: Восход-А, 2007. – 220 с.
6. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2012 году. – Красноярск, 2013. – 194 с.
7. Казначеев В.П., Панин Л.Е., Коваленко Л.А. Проблемы сбалансированного питания в связи с особенностями метаболической адаптации человека. – Новосибирск: Наука, 1976. – Т. 2. – С. 647.
8. Панин Л.Е. Уточнённые нормы потребности человека в пищевых веществах и энергии в условиях Сибири и Севера // Сельское и промышленное хозяйство Крайнего Севера: тез. докл. Всесоюз. совещания «Пути реализации продовольственной программы на Крайнем Севере». – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1984. – С. 28–30.



УДК 338.43

Д.В. Паршуков, Д.В. Ходос, С.Г. Иванов

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

В статье осуществлен анализ основ оценки инновационного потенциала. Рассмотрены особенности содержания инновационного потенциала и предложена методика его оценки.

Ключевые слова: инновационный потенциал, критерии оценки, инновационные возможности.

D.V. Parshukov, D.V. Khodos, S.G. Ivanov

TO THE ISSUE OF THE INNOVATIVE POTENTIAL ASSESSEMENT

The analysis of the innovative potential assessment fundamentals is conducted in the article. The peculiarities of the innovation potential content are considered and the methodology for its assessment is offered.

Key words: innovative potential, assessment criteria, innovative possibilities.

Актуальность проблемы. Развитие инновационной экономики предполагает не только масштабные структурные изменения и формирование необходимых институтов, но и подготовку хозяйствующих субъектов к переходу на новую ступень рыночных отношений. Внедрение инновационных технологий в процессы производства, управления и потребления ресурсов требует от предприятий наличия способностей к их восприятию, распознаванию и освоению. Таким образом, у организаций возникает необходимость в оценке собственных возможностей в условиях инновационного развития экономики, а именно – насколько предприятие готово к тем условиям, которые выдвинет рынок и другие экономические институты.

Данную неопределенность (степень готовности к инновационному развитию) можно решить посредством оценки инновационного потенциала. В то же время требуется четкое представление о том, что необ-

ходимо оценивать и какие подходы при этом наиболее эффективны. В отечественной экономике нет единого определения инновационного потенциала, что, по мнению авторов, вполне объяснимо. Данная категория может менять свое содержание в зависимости от целеполагания, отраслевой принадлежности рассматриваемого субъекта, направлений инновационного проектирования, технологических процессов и т. д. В то же время есть возможность сгруппировать определения в соответствии с общим содержанием инновационного потенциала (табл. 1).

Таблица 1

Подходы к определению понятия «инновационный потенциал»

Подход	Описание инновационного потенциала	Ученые, придерживающиеся данного подхода
Индивидуальный	Отождествляет инновационный потенциал с понятиями научного, интеллектуального, экономического или научно-технического потенциалов	Новиков И.В., Коробейников О.П., Трифилова А.А., Коршунов И.А., Данько М.
Ресурсный	Рассматривает инновационный потенциал как взаимосвязанную совокупность ресурсов, обеспечивающих осуществление инновационной деятельности для рассматриваемой экономической системы	Бовин А.А., Чередникова Л.Э., Якимович В.А., Николаев А.И., Жиц Г.И.
Инфраструктурный	Определяет инновационный потенциал в виде совокупности научно-технических, технологических, структурных, финансовых, правовых, социокультурных и иных возможностей, обеспечивающих получение инноваций	Кокурин Д.И., Лисин Б., Фридлянов В.
Обобщающий	Рассматривает инновационный потенциал как меру способности (т.е. сбалансированность структуры компонентов потенциала) и готовности (т.е. достаточность уровня развития потенциала для формирования инновационно активной экономики) экономического субъекта осуществлять инновационную деятельность	Кравченко С.И., Кладченко И.С., Матвейкин В.Г.

По мнению авторов, понятие инновационного потенциала применимо только к тем предприятиям, которые уже занимаются инновационной деятельностью, то есть внедряют новые технологии, ведут активный процесс по их созданию и разработке. Такие предприятия должны иметь в структуре своих расходов обязательную статью по отчислению на НИОКР, достаточно высокий удельный вес нематериальных активов, налаженные связи по сотрудничеству с научными центрами и организациями, а также опыт по внедрению инноваций в собственное производство. В том случае, если данные требования не выполняются, то речь идет уже в большей степени не об инновационном потенциале, а о потенциале производства, управления или финансовой деятельности. Оценка объема накопленных ресурсов или возможностей производства дает информацию о том, насколько предприятие конкурентоспособно и готово к выполнению программы по переходу на инновационный путь развития.

В условиях современного состояния российской экономики можно констатировать, что к большинству отечественных предприятий и организаций понятие инновационного потенциала практически не применимо. Для мелких и средних предприятий реализация проектов по переходу на инновационный тип производства, внедрение инновационных технологий без государственных субсидий и решений являются финансово неосуществимыми.

Понятие оценки инновационного потенциала. Размытая трактовка понятия инновационного потенциала оставляет открытым вопрос его оценки. В зависимости от целей, которые ставит перед собой руко-

водство организации, оно вправе самостоятельно определять набор необходимых показателей для оценки собственных возможностей в успехе того или иного проекта.

Определим возможные подходы к оценке инновационного потенциала:

1. Оценка индивидуальных возможностей для реализации проектов внедрения конкретных видов инноваций (в производстве, в управлении, в сбыте) с целью получения преимуществ перед основными конкурентами.

2. Оценка существующей ресурсной базы и организационных возможностей, необходимых для поступательного перехода к развитию предприятия на инновационной основе.

3. Оценка скрытых возможностей накопленных ресурсов и резервов, которые могут быть реализованы для достижения целей инновационного развития в будущем.

Методика оценки инновационного потенциала. Реализация первого подхода была рассмотрена в работе [3] с применением моделей теории игр.

Для оценки инновационного потенциала в работе [2] предлагалось использовать методы нечеткой логики. Задача формализована следующим образом.

Нечеткая модель инновационного потенциала имеет вид

$$IP = G\langle S(E_1, \dots, E_n), \Pi, L \rangle, \quad (1)$$

где множество S – совокупность элементов, наполняющих инновационный потенциал; Π – показатели для оценки элементов E ; L – терм-множество возможных качественных оценок состояния уровня любого из элементов, входящих в модель: $L = \{\text{Очень низкий (ОН), Низкий уровень (Н), Средний уровень (С), Высокий уровень (В), Очень высокий (ОВ)}\}$; G – символ иерархии.

Инновационный потенциал оценивался как агрегированный показатель IP по формуле

$$IP = \sum_{n=1}^k w_n \times S_n, \text{ где } S = P \times R \times V = (p_1 \dots p_m) \times \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & r_{m4} & r_{m5} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,3 \\ 0,5 \\ 0,7 \\ 0,9 \end{pmatrix} =$$

$$0,1 \times \sum_{i=1}^m p_{ji} r_{i1} + 0,3 \times \sum_{i=1}^m p_{ji} r_{i2} + 0,5 \times \sum_{i=1}^m p_{ji} r_{i3} + 0,7 \times \sum_{i=1}^m p_{ji} r_{i4} + 0,9 \times \sum_{i=1}^m p_{ji} r_{i5}. \quad (2)$$

Матрицы-строки $P=(p_1, \dots, p_m)$, $W=(w_1 \dots w_k)$ – весовые коэффициенты между показателями Π и элементами E , соответственно определяющиеся по методу Фишберна.

Модель IP была применена для разработки методики оценки инновационного потенциала в разрезе второго подхода. Дальнейшие исследования заключаются в наполнении нечеткой модели элементами в зависимости от вида производства и отраслевой принадлежности.

Оценка инновационного потенциала по третьему направлению также может быть решена с применением модели (1). Для этого необходимо конкретизировать наполнение модели и следовать основным принципам ее построения. Рассмотрим более подробно этот вопрос.

Введем упрощенное в сравнении с моделью IP терм-множество значений $L=\{\text{Низкий уровень (Н), Средний уровень (С), Высокий уровень (В)}\}$.

На первом этапе определим элементы, образующие множество S . По мнению авторов, целесообразным представляется выделение трех следующих составляющих:

E_1 – Источники формирования инвестиционных ресурсов.

E_2 – Эффективность управления кадровыми ресурсами.

E_3 – Техническое состояние оборудования.

Второй этап заключается в выборе показателей Π (при помощи которых можно оценить уровень каждой составляющей), а также интервальных оценок для каждого показателя в соответствии с элементами терм-множества L .

Элемент E_1 предлагаем оценивать по трем направлениям: возможность привлечения заемного капитала, управление дебиторской задолженностью и налоговое планирование.

Первый показатель Π_{11} – Индекс кредитоспособности предприятия.

Критерием оптимальности разработанной и осуществляемой кредитной политики может выступать индекс кредитоспособности Сбербанка S , рассчитываемый по методике.

Второй показатель Π_{12} – Оптимальный размер дебиторской задолженности

$$\Pi_{12} = D_{\text{опт}} = \frac{ОП_{\text{др}}}{ОЗ_{\text{дз}} + ПС_{\text{дз}}}, \quad (3)$$

где $D_{\text{опт}}$ – показатель оптимальности управления дебиторской задолженностью предприятия; $ОП_{\text{др}}$ – дополнительная операционная прибыль, получаемая предприятием от увеличения продажи продукции в кредит; $ОЗ_{\text{дз}}$ – дополнительные операционные затраты организации по обслуживанию дебиторской задолженности; $ПС_{\text{дз}}$ – размер потерь средств, инвестированных в дебиторскую задолженность из-за недобросовестности (неплатежеспособности) покупателей.

Третий показатель Π_{13} – Эффективность налогового планирования

$$\Pi_{13} = \Xi_{\text{нп}} = \frac{V_{\text{н}}}{V_{\text{рп}}} \times 100 \%, \quad (4)$$

где $\Xi_{\text{нп}}$ – эффективность налогового планирования; $V_{\text{н}}$ – сумма налогов, начисленная за период; $V_{\text{рп}}$ – сумма реализованной продукции.

В основу оценки элемента E_2 положим принцип «золотого сечения» – деление величины на две части таким образом, при котором отношение большей части к меньшей равно отношению всей величины к её большей части.

Первый показатель Π_{21} – Квалификация инженерно-технического персонала – с весовыми коэффициентами, согласно принципу «золотого сечения»

$$\Pi_{21} = 0,62 \times D_{\text{ч1}} + 0,36 \times D_{\text{ч2}},$$

$$\text{где } D_{\text{ч1}} = \frac{Ч_1}{Ч_{\text{общ}}}; \quad D_{\text{ч2}} = \frac{Ч_2}{Ч_{\text{общ}}}; \quad (5)$$

где $Ч_1$ – удельная численность персонала, имеющего необходимый уровень квалификации, $Ч_2$ – удельная численность персонала, квалификацию которого необходимо повышать. Максимальное значение показателя 0,62, минимальное 0,38.

Второй показатель Π_{22} – Оптимальность распределения ФОТ.

В основе показателя распределение фонда оплаты труда по основным процессам управления. Согласно «золотому правилу менеджмента» [1], распределение должно иметь следующую структуру (табл. 2).

Таблица 2

Структура ФОП по «золотому правилу менеджмента»

Основные процессы на предприятии	Диапазон расходов в ФОТ, %
Основные бизнес-процессы	37,50
Бизнес-процессы управления	31,25
Обеспечивающие процессы	31,25

Как видно из таблицы 2, если суммировать второе и третье значение, то получим 62,5 %, при этом соотношение с первым значением полученной суммы вновь подчиняется принципу «золотого сечения».

Уровень оптимальности структуры распределения ФОТ предприятия будет определяться по величине отклонения фактической структуры от структуры табличной.

Третий показатель Π_{23} – Коэффициент равномерности загрузки персонала.

$$K_p = 1 - \frac{(T_{\text{пот}} + T_{\text{пер}})}{T_{\text{общ}}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{пот}}$ – потери рабочего времени персонала, чел.-ч. Определяются совокупностью методов (хронометражом, фотографией рабочего времени, экспертными оценками руководителей);

$T_{\text{пер}}$ – перегрузки работников, т.е. работа за пределами 8-часового рабочего дня, чел.-ч. Определяются аналогичными методами фотохронометражных наблюдений и экспертных оценок;

$T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость персонала, чел.-ч. Определяется как произведение численности работников на фонд рабочего времени.

Для оценки элемента E_3 можно использовать стандартный и общеприменимый набор показателей.

Π_{31} – **Коэффициент модернизации**: определяется через отношение числа модернизированных единиц оборудования к общему числу оборудования данного вида.

Π_{32} – **Коэффициент изношенности**: определяется через отношение суммы начисленного износа оборудования к стоимости этого оборудования на конец года.

Π_{33} – **Коэффициент обновления**: определяется через отношение стоимости вновь поступившего за год оборудования к стоимости оборудования данного вида на конец года.

Следующий этап заключается в определении весовых коэффициентов между элементами E_i , а также показателями Π_{ij} в рамках каждого элемента.

Используя метод Фишберна, зададим систему предпочтений и определим весовые коэффициенты:

$$\begin{aligned} E_1 \} E_2 \approx E_3 \quad & W=(0,5; 0,25; 0,25) \\ \Pi_{11} \} \Pi_{12} \} \Pi_{13} \quad & P_1=(0,5; 1/3; 1/6) \\ \Pi_{21} \approx \Pi_{22} \} \Pi_{23} \quad & P_2=(2/5; 2/5; 1/5) \\ \Pi_{31} \approx \Pi_{32} \approx \Pi_{33} \quad & P_3=(1/3; 1/3; 1/3). \end{aligned}$$

Символ “ $\approx$ ” означает безразличие, символ “ $\}$ ” предпочтение.

Обобщим выбранные составные элементы модели IP и сопоставим их значения с терм-множеством L в таблице 3.

Таблица 3

Классификация элементов модели IP

Составляющие инновационного потенциала	Показатель оценки составляющих	Классификационный интервал	Вид строки в матрице R
1	2	3	4
E_1 – Источники формирования инвестиционных ресурсов; $w_1=0,5$	Рейтинг кредитоспособности; $p_1=0,5$	1-й класс: $S \leq 1,25$	(0 0 1)
		2-й класс: $(1,25; 2,35]$	(0 1 0)
		3-й класс: $S > 2,35$	(1 0 0)
	Оптимальность размера дебиторской задолженности; $p_2=1/3$	Выше 1,1 – высокий уровень	(0 0 1)
		$(1,1; 0,9]$ – допустимый уровень	(0 1 0)
		Ниже 0,9 – низкий уровень	(1 0 0)
	Эффективность налогового планирования; $p_3=1/6$	$(0,2; 0,3)$ – эффективность высокая	(0 0 1)
		$[0,3; 0,5]$ – эффективность средняя	(0 1 0)
		От 0,5 - эффективность низкая	(1 0 0)

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Е ₂ – Оптимальность управления кадровыми ресурсами; w ₂ =0,25	Квалификация инженерно-технического персонала; p ₁ =2/5	[0,56; 0,62] – высокий уровень	(0 0 1)
		(0,4; 0,56) – допустимый уровень	(0 1 0)
		(0,38; 0,4] – низкий уровень	(1 0 0)
	Оптимальность формирования ФОП; p ₂ =2/5	Отклонения от структуры менее 5% – уровень оптимизации высокий	(0 0 1)
		Отклонения от структуры в интервале 5–15% – допустимый уровень	(0 1 0)
		Отклонения от структуры более 15% – уровень низкий	(1 0 0)
	Коэффициент равномерности загрузки персонала; p ₃ =1/5	От 0,9 – необходимое значение	(0 0 1)
		(0,9-0,8] – допустимое значение	(0 1 0)
		Ниже 0,8 – недопустимое значение	(1 0 0)
Е ₃ – Техническое состояние оборудования; w ₃ =0,25	Коэффициент модернизации; p ₁ = 1/3	Свыше 0,6 – высокое значение	(0 0 1)
		(0,4; 0,6] – среднее значение	(0 1 0)
		Ниже 0,4 – низкое значение	(1 0 0)
	Коэффициент изношенности; p ₂ =1/3	Ниже 0,3 – высокое значение	(0 0 1)
		0,3–0,4 – допустимое значение	(0 1 0)
		Свыше 0,4 – низкое значение	(1 0 0)
	Коэффициент годности; p ₂ =1/3	Свыше 0,7 – высокое значение	(0 0 1)
		(0,6;0,7] – допустимое значении	(0 1 0)
		Ниже 0,6 – низкое значение	(1 0 0)

Теперь для оценки потенциала можно воспользоваться следующей формулой:

$$IP = 0,5 \times E_1 + 0,25 \times E_2 + 0,25 \times E_3, \quad (7)$$

где

$$E_1 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{6} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,5 \\ 0,9 \end{pmatrix};$$

$$E_2 = \begin{pmatrix} \frac{2}{5} & \frac{2}{5} & \frac{1}{5} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,5 \\ 0,9 \end{pmatrix};$$

$$E_3 = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0,5 \\ 0,9 \end{pmatrix}.$$

Классификационные интервалы для распознавания расчетного значения IP следующие:

IP ∈ (0,1; 0,5] – объем накопленных возможностей производства, управления и финансовой деятельности недостаточен для перехода к инновационной деятельности, проекты по формированию инновационного потенциала с большой вероятностью не будут успешными.

IP ∈ (0,5; 0,7] – объем накопленных ресурсов достаточен для того, чтобы реализовывать первоначальные шаги по становлению деятельности, связанной с внедрением инновационных технологий. В то же время необходим анализ составных значений модели IP, а также расчет показателя инновационного потенциала в динамике за несколько периодов для определения общих тенденций в деятельности предприятия.

IP ∈ (0,7; 0,9) – предприятие готово к переходу на инновационный тип развития, процессы по формированию инновационного потенциала с большой вероятностью будут успешными.

Реализованная модель IP в большей степени дает представление не об инновационном потенциале, а о возможностях его формирования в перспективе. Представленный подход может стать содержательной основой при разработке стратегии перехода на инновационный тип развития и эффективной коммерциализации внедряемых инновационных технологий.

Литература

1. Иванус А.И. Код да Винчи в бизнесе, или гармоничный менеджмент по Фибоначчи. – М.: Эдиториал УРСС, 2012. – 104 с.
2. Паршуков Д.В. Методика оценки инновационного потенциала предприятий АПК // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 8. – С. 274–280.
3. Паршуков Д.В., Шлепкин А.К., Карпов А.Б. Модели теории игр для выбора оптимальной инновационной стратегии // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 34–38.



УДК 001.895

И.В. Филько, С.В. Филько

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К СОДЕРЖАНИЮ КОНТРОЛЛИНГА

В статье рассматриваются основные подходы к сущности контроллинга в зарубежной и российской экономической мысли, дается их анализ и раскрывается авторская концепция.

Ключевые слова: контроллинг, управленческий учет, анализ.

I.V. Filko, S.V. Filko

ANALYSIS OF APPROACHES TO THE CONTROLLING CONTENT

The main approaches to the essence of controlling in the foreign and Russian economic thought are considered, their analysis is given and the author's concept is revealed in the article.

Key words: controlling, management accounting, analysis.

Современные условия хозяйствования, в которых функционируют российские промышленные организации, обуславливают необходимость системных преобразований в стратегическом и оперативном менеджменте, активизацию таких его функций, как учет, анализ, контроль, планирование, раскрывающих свои новые и обновленные свойства под влиянием факторов быстроменяющейся внешней и внутренней бизнес-среды. Особая роль в данном процессе принадлежит контроллингу, сущность и содержание которого являются предметом научной дискуссии. Следует констатировать, что научные толкования сущности, целей, задач, функций и инструментов контроллинга (как зарубежными, так и российскими специалистами) не отличаются единством по многим параметрам. Более того, до сих пор не сложилось единого понимания контроллинга как социально-экономической субстанции в системе управления промышленной организацией. В имеющейся современной системе взглядов на контроллинг четко прослеживается концептуальная ограниченность и фрагментарность, не охватывающая весь спектр его возможностей в их единстве. В рамках данного исследования автором прослежен и классифицирован диапазон концепций контроллинга, его значения и места в современном менеджменте организации.

В таблице представлена систематизация толкований понятия «контроллинг».

Определение сущности контроллинга различными авторами

Авторы	Определения понятия "контроллинг"
1	2
Концепция «Управление по результатам»	
Райхман Т.	Система, ориентированная на результат, в сферу задач которой входит сбор и обработка информации в процессе разработки, координации и контроля за выполнением планов на предприятии
Манн Р.	Система управления прибылью
Хофенбек В.	Лоция и навигационный прибор для достижения цели – прибыли
Коленский И.Л.	Целостная концепция экономического управления предприятием, ориентирующая руководителей на выявление всех шансов и рисков, связанных с получением прибыли
Ивашкевич В.Б.	Система управления процессом достижения конечных целей и результатов деятельности фирмы, т.е. в экономическом отношении, с некоторой долей условности и ограничения это система управления прибылью предприятия
Краюхин Г.А.	Целостная система экономического управления предприятием, ориентирующая руководителей на выявление всех шансов и рисков, которые связаны с получением прибыли
Лукашевич М.Н.	Целостная концепция экономического управления предприятием, направленная на выявление всех шансов и рисков, связанных с получением прибыли в условиях рынка
Широбоков В.	Разработка и обоснование управленческих решений, контроль за их выполнением в целях получения прибыли
Попова Л.В.	Целостная концепция управления предприятием, направленная на выявление шансов и рисков, связанных с получением прибыли
Концепция «Управление по целям»	
Ореховский П.А.	Обеспечение достижения организационной системой своих целей
Смирнов С.А.	Система управления достижением конечных целей предприятия
Карминский А.М.	Новая концепция управления, порожденная практикой современного менеджмента. В основе этой новой концепции системного управления организацией лежит стремление обеспечить успешное функционирование предприятия в долгосрочной перспективе
Анташев В.А.	Определенная концепция руководства предприятием, ориентированная на его долговременное и эффективное функционирование в постоянно меняющихся хозяйственных условиях
Градов А.П.	Новейшая концепция эффективного управления фирмой для обеспечения ее долгосрочного существования на рынке. Это система обеспечения выживаемости предприятия
Мескон М.	Процесс, обеспечивающий достижение организацией поставленных целей
Одегов Ю.Г.	Система управления достижениями целей предприятия, то есть управление будущим для обеспечения длительного функционирования предприятия и его структурных единиц
Анискин Ю.П.	Концепция, направленная на ликвидацию «узких мест» и ориентированная на будущее в соответствии с поставленными целями и задачами получения определённых результатов
Лаута Ю.С.	Управление достижением цели (целей) путем мониторинга и последующего регулирования параметров объектов (процессов), квалифицируемых как «узкие места»
Концепция «Контроллинг как элемент системы управления предприятием с акцентом на планирование и контроль»	
Вебер Ю.	Элемент управления социальной системой, выполняет свою главную функцию поддержки руководства в процессе решения им общей задачи координации системы управления с упором прежде всего на задачи планирования, контроля и информирования

1	2
Кудинов А.	Совокупность инструментов управления, обеспечивающих исполнение в системе управления функций обратной связи, то есть определяющих конструкцию планирования и контроля
Концепция "Информационное обеспечение управления предприятием"	
Хан Д.	Информационное обеспечение, ориентированное на результат управления предприятием для его сохранения и успешного дальнейшего развития за счет оптимизации финансового результата в рамках социальных целей
Прайслер П.	Выходящий за рамки одной функции управленческий инструмент, который поддерживает внутрифирменный процесс управления и принятия решений с помощью целенаправленного подбора и обработки информации
Воронин В.П.	Система тактического и стратегического управления предприятием, основанного на информационно-аналитическом отслеживании результатов производственно-коммерческой деятельности и оперативной корректировке плановых показателей
Концепция «Способ интегрирования инструментов управления, метасистемы управления»	
Хорват П.	Подсистема управления, которая координирует подсистемы планирования, контроля и информационного обеспечения, поддерживая тем самым системообразующую и системоувязывающую координацию
Петрусевич Н.	Инструмент интегрированного (комплексного) управления деятельностью, который обеспечивает методическую и инструментальную базу для поддержки основных функций менеджмента...
Каратаева О.И.	Функционально самостоятельная интегрированная совокупность управленческих функций, базирующихся на основе экономического анализа, планирования, контроля и направленная на достижение как стратегических, так и оперативных целей предприятия
Дедова Е.С.	Метафункция управления, посредством которой формируют и внедряют методы и средства достижения целей, адекватные рациональной системе управления предприятием
Бородушко И.	Инструмент методического и информационного сопровождения процесса управления, совокупность методов оперативного и стратегического менеджмента, учета, планирования, анализа и контроля
Круссер Н.Г.	Целеориентированная система планирования и контроля, обеспечивающая интеграцию, системную организацию и координацию фаз процесса управления, функциональных областей, организационных единиц и проектов предприятия
Юдина Л.Н.	Концепция управления организацией, которая опирается на комплексное соединение процессов планирования, учета, контроля и экономического анализа, координацию мер по достижению целей организации, формирование информационной системы, соответствующей поставленным целям
Фрайберг Ф.	Концепция управления предприятием, которая опирается на комплексное информационное и организационное соединение процессов планирования и контроля
Малышева Л.	Основанная на технологиях системного анализа метасистема управления, которая действует в рамках единого информационного пространства и предлагает методики управления и принятия решений
Лазарева Е.Г.	Система управления, включающая элементы: планирование, организацию, управление, персонал, информационное обеспечение и контроль
Осорова Е.	Система управления хозяйственной деятельностью предприятия, охватывающая подготовку стратегии действий, определения показателей деятельности и их плановых значений, исполнение и контроль исполнения плана, анализ результатов, подготовку и принятие управленческих решений

Как видим, наиболее широкое распространение получили концепции контроллинга, рассматривающие его как:

1. Управление по результатам (главным образом как управление прибылью) (Райхман Т., Манн Р., Хофенбек В., Коленский И.Л., Ивашкевич В.Б., Краюхин Г.А., Лукашевич М.Н., Ширококов В., Попова Л.В.).

2. Управление по целям (в первую очередь обеспечения выживаемости и долгосрочного функционирования предприятия) (Мескон М., Ореховский П.А., Смирнов С.А., Карминский А.М., Анташев В.А., Градов А.П., Одегов Ю.Г., Анискин Ю.П., Лаута Ю.С.).

3. Элемент системы управления предприятием с акцентом на планирование и контроль (Вебер Ю., Кудинов А.).

4. Информационное обеспечение управления предприятием (Хан Д., Прайслер П., Воронин В.П.).

5. Способ интегрирования инструментов и методов управления предприятием (Хорват П., Петрусевиц Н., Караташева О.И., Дедова Е.С., Бородушко И., Круссер Н.Г., Юдина Л.Н., Фрайберг Ф., Малышева Л., Лазарева Е.Г., Осорина Е.) [4, 5].

Таким образом, очевиден весьма значительный разброс мнений исследователей при определении сущности контроллинга. Общим недостатком большей части приведенных определений является искусственное сужение сферы применения контроллинга и ограничение его функций. При этом, несмотря на разногласия в мнениях, можно четко обозначить проблемное поле контроллинга, выделив часть суждений, являющуюся общей для большинства формулировок сущности контроллинга.

1. Контроллинг является системой с определенным набором целей, элементы которой тесно связаны между собой и с элементами системы управления (менеджмента) на предприятии.

2. Контроллинг ориентирован на достижение поставленных целей в будущем.

3. Контроллинг создает инструментальную, методическую и информационную среду для принятия управленческих решений.

Наиболее важным аспектом из перечисленных характеристик является системный подход, необходимый при восприятии контроллинга. Так, «системой управления» считают контроллинг Т. Райхман, В.Б. Ивашкевич, Г.А. Краюхин, С.А. Смирнов, Э. Майер, А.М. Карминский, Н.М. Большаков, А.П. Градов, Ю.Г. Одегов, В.П. Воронин, Л.В. Попова, О.И. Караташева, Е.С. Дедова, И. Бородушко, Н.Г. Круссер, Л. Малышева, Е.Г. Лазарева, Е. Осорина. Именно системный характер придает контроллингу громадный управленческий потенциал, делает возможным в его рамках создание единой концепции управления предприятием, охватывающей все внутренние и внешние аспекты его функционирования.

На основе интеграции рассмотренных подходов авторами разработана концепция контроллинга, согласно которой под контроллингом понимается система управления предприятием, обеспечивающая единую методическую и инструментальную базу управленческих функций, основанная на комплексном использовании возможностей планирования, информационного обеспечения, анализа и контроля для оптимизации использования ресурсов, совершенствования всех хозяйственных и технологических процессов и обеспечения его долговременного и эффективного функционирования. Исходя из данного определения, можно выделить следующие основные черты контроллинга:

1. *Системность*. В контроллинге учетная, плановая и контрольная функции связаны в единый информационный контур, позволяющий оперативно, в удобной форме получать информацию, необходимую для отслеживания динамики хозяйственных процессов и принятия стратегических и тактических управленческих решений. Именно системный характер придает контроллингу громадный управленческий потенциал, делает возможным в его рамках создание единой концепции управления предприятием, охватывающей все внутренние и внешние аспекты его функционирования. С этой точки зрения, контроллинг является своеобразной метафункцией управления [1].

2. *Комплексность*. Исторически в экономической литературе, особенно в англоязычной, смешиваются функции и сущность управленческого учета и контроллинга. Так, в большинстве научных трудов, посвященных контроллингу, говорится о доминирующей роли в системе контроллинга управленческого учета либо даже о том, что понятия «контроллинг» и «управленческий учет» являются синонимами. Мы не отрицаем важности управленческого учета как главной составляющей информационного обеспечения системы контроллинга, но считаем, что чрезмерное функциональное «надувание» управленческого учета или бюджетирования приводит только к путанице и, даже, торможению развития концепции контроллинга, являющейся, на наш взгляд, наиболее эффективной из широко распространенных систем управления. Управленческий учет – это прежде всего информационная база, обладающая значительно лучшей оперативностью и аналитичностью по сравнению с системами учета, предназначенными для «внешнего» пользователя, особенно российским бухгалтерским учетом [2]. В свою очередь, бюджетирование – это эффективный вариант краткосрочного планирования, обладающий широкими возможностями к функциональному расширению за счет интеграции в него, например, таких методов, как ABC-costing, target-costing, direct-costing и т.д., но при этом

являющийся всего лишь одной из трех частей полноценной системы управления. Как правило, бюджетирование и управленческий учет при правильной организации хорошо интегрируются, но все-таки для того, чтобы эффективно управлять современным предприятием, особенно в промышленности или инновационной деятельности, такого «симбиоза» недостаточно. Для того чтобы сформировать полноценную систему контроллинга, кроме управленческого учета и бюджетирования, в ней должна быть подсистема контроля, базирующаяся на информации управленческого анализа и позволяющая оперативно не только отслеживать отклонения по планово-учетным показателям, но и давать возможность видеть нарушения в технологических и хозяйственных процессах. Поэтому в системе контроллинга не должно быть «перекосов» в сторону учетно-аналитического обеспечения либо программно-целевого планирования, либо чрезмерно мелочного контроля, лишаящего персонал самостоятельности. Все три составляющих любой системы управления: учет, план и контроль – должны быть гармонично и комплексно реализованы в системе контроллинга.

3. *Направленность на долгосрочную перспективу.* Инструментарий контроллинга в первую очередь ориентирован на постоянное развитие предприятия, повышение его конкурентоспособности, либо обеспечение выживания в кризисных ситуациях. Задачи максимизации прибыли или минимизации издержек в рамках системы контроллинга являются производными от перечисленных выше стратегических целей. Несмотря на то, что большинство методов и инструментов контроллинга, например, операционный анализ и бюджетирование, наиболее эффективны в краткосрочном периоде, фарватером принятия тактических и оперативных решений всегда служат стратегические задачи.

4. *Ориентированность на первичные источники информации.* В этом плане наиболее значительным резервом повышения эффективности системы управления является ориентированность на интеграцию с системами проектирования технологических процессов и конструирования. Это позволяет управлять ресурсами предприятия не только через призму учетной информации, но и контролируя непосредственно качество и затратность технологических процессов, т.е. развитие контроллинга в рамках систем класса CIM (Computer Integrated Manufacturing). Данная интеграция позволяет преодолеть барьеры между элементами производственных систем, более полно и всесторонне обосновывать управленческие решения, повысить профессиональные качества управленцев.

5. *Фокусирование на оптимизации использования ресурсов предприятия.* Контроллинг в любой своей форме, даже такой как, например, контроллинг качества, или контроллинг инноваций, всегда будет неразрывно связан с управлением ресурсами, или стоимостным выражением использования ресурсов – затратами. Величина себестоимости, ее структура, отношение к величине доходов в системе контроллинга являются основным мерилем правильности и эффективности управленческих решений. Именно поэтому систему контроллинга невозможно представить без интегрированного в нее управленческого учета и его инструментария: методов учета затрат, классификаций и группировок затрат и способов калькулирования.

В соответствии с вышеописанной трактовкой сущности контроллинга его систему можно представить в следующем виде.

Тремя основными подсистемами, своеобразными «слонами», держащими на своих спинах систему, в контроллинге являются учет (информационное обеспечение), планирование и контроль. С подсистемой контроля неразрывно связан анализ, так как не бывает контроля без аналитической обработки и оценки происходящих изменений, равно как и анализ без последующего контроля в управлении бессмыслен [3]. Управленческий учет в системе контроллинга является основным источником информационного обеспечения, но при этом, как правило, не ограничивается учетной функцией. Он тесно переплетается через методы учета затрат и калькулирования с планированием, а через управление по центрам ответственности и операционный анализ – с подсистемой контроля. В производственной сфере применяется в зависимости от специфики деятельности один из трех основных методов учета: для предприятий единичного типа – позаказной, поточного – попередельный, а крупносерийного – попроцессный учет. При этом в современной практике известны эффективные варианты сочетаний методов учета, например, позаказного с попроцессным или попроцессного с попередельным. Также инструментарий управленческого учета включает в себя различные способы классификации и группировки затрат и виды калькуляций. В практике производственных предприятий наиболее важным является деление совокупности затрат на основные и накладные, прямые и косвенные, переменные и постоянные. Первые две группировки необходимы, главным образом, для планирования себестоимости на следующий год или года, а выделение переменных и постоянных затрат применяется для принятия краткосрочных решений, калькулирования усеченной себестоимости (директ-костинге) и операционного анализа.

Планирование в контроллинге должно реализовываться главным образом через бюджетирование. Бюджет и бюджетирование, как и контроллинг, имеют в экономической литературе много трактовок. В нашем

понимании бюджет – это формализованный план, закрепленный за конкретным лицом либо подразделением (центром ответственности), составляемый на краткосрочный (до года включительно) период. Ориентация на центры ответственности и краткосрочность обеспечивают бюджетированию жесткость и повышают в большинстве случаев управленческую эффективность.

Внедрение предлагаемой системы контроллинга позволит оперативно контролировать затраты предприятия и качество технологических процессов, быстро выявлять причины отклонений и своевременно формировать обоснованные управленческие решения, тем самым повышая конкурентоспособность предприятия.

Литература

1. Ерыгин Ю.В., Цветцых А.В. Инструменты стратегического планирования устойчивого инновационного развития интегрированной структуры оборонно-промышленного комплекса // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2006. – № 4.
2. Золотарева Г.И., Федоренко И.В. Метод учета затрат в инновационных предприятиях космической отрасли // Вестник СибГАУ. – 2013. – № 1.
3. Контроллинг / А.М. Карминский, С.Г. Фалько, А.А. Жевага [и др.]. – М.: Финансы и статистика, 2006.
4. Круссер Н.Г. Роль контроллинга в совершенствовании корпоративного управления // Собственность, корпоративное управление и инвестиции. — Сыктывкар: Сыктывкар. фил. ОУ ВПО ЦС РФ «МУПК», 2005.
5. Филько С.В. Инструменты контроллинга производственных затрат судоремонтных предприятий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Красноярск, 2010.



УДК 657

Г.В. Денисенко

НЕОБХОДИМОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В статье рассмотрены проблемы состояния окружающей среды Красноярского края и необходимости совершенствования государственного надзора и экологического аудита.

Ключевые слова: экологический аудит, экологическая безопасность, Красноярский край, окружающая среда.

G.V.Denisenko

THE NECESSITY FOR ECOLOGICAL AUDIT IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

The environment condition of the Krasnoyarsk Territory and the necessity to improve the state supervision and environmental audit are considered in the article.

Key words: ecological audit, ecological safety, Krasnoyarsk Territory, environment.

Проблемы состояния окружающей среды всегда волновали человечество, но особую актуальность они приобрели в настоящее время, когда объем производственных отходов и отходов, образующихся в результате жизнедеятельности населения, резко возрос, и загрязнение окружающей среды (почвенного слоя, водных объектов, атмосферного воздуха) приобрело катастрофические масштабы.

Красноярский край не является исключением. Огромные территории загрязняются, разрушается уникальная экосистема. Данные о состоянии окружающей среды, приведенные в докладе «О состоянии и охране окружающей среды в Российской Федерации в 2011 году» (табл.1), свидетельствуют о существенных проблемах в этой области [5].

Основными источниками образования отходов являются ЗАО «Золотодобывающая компания «Полюс», ОАО «ГМК «Норильский никель» и ООО «Соврудник», суммарная доля которых составляет 55,8 %.

Таблица 1

Общие показатели состояния окружающей среды по Красноярскому краю за 2011 год

Показатель	Значение
Площадь субъекта, тыс. га	236679
Численность населения, тыс. чел.	2838,4
Оценочный ВРП на 01.01.2012, млн руб.	1154244,12
Основные экологические показатели субъекта за 2011 год	
Интенсивность выбросов на единицу ВРП, т/млн руб.	2,5
Доля населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, %	45,4
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов, %	22,5
Качество питьевой воды (доля проб воды, соответствующих стандартам качества), %	83,4
Интенсивность образования отходов на единицу ВРП, т/млн руб.	299,972
Интенсивность образования твердых бытовых отходов (ТБО) на душу населения, т/чел.	0,437
Энергоемкость экономики (т НЭ/ВРП), т НЭ/млн руб.	н/д

Резко вырос объем выбросов от стационарных источников (2516,81 тыс. т загрязняющих веществ, что на 1,0 % (25,9 тыс. т) больше, чем было в предыдущем году). Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха в Красноярском крае в течение последних 8 лет вносят преимущественно предприятия цветной металлургии и теплоэнергетики (89,8 %, табл. 2) [2].

При этом выбросы от автотранспорта составили в 2011 г. 313,6 тыс. т (11,1 % от валового объема выбросов в регионе). Уровень загрязнения атмосферы 4 городов (Ачинск, Красноярск, Лесосибирск и Минусинск) характеризуется как очень высокий, в г. Назарово – как высокий, в г. Канске – как низкий. Случаев «экстремально высокого» загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории Красноярского края не зафиксировано.

В то же время следует отметить, что, благодаря усилиям предприятий по осуществлению природоохранных мероприятий, из 11583,85 тыс. т возможных загрязняющих веществ 78,3 % было уловлено и обезврежено.

Водоотведение в поверхностные водоемы Красноярского края составило в 2011 г. 1996,97 млн куб. м, в т.ч. 448,39 млн куб. м загрязненных сточных вод (22,5 %). Наибольший объем загрязненных сточных вод сбрасывается в водные объекты предприятиями ООО «КрасКом» и ОАО «РУСАЛ Ачинск», суммарная доля которых составляет 53,3 % (330,73 млн куб. м).

Таблица 2

Промышленные предприятия Красноярского края, осуществляющие наибольшие объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. тонн

Предприятие	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Доля в общем объеме загрязнений воздуха, %
ЗФ ОАО ГМК «Норильский никель»	2008,1	1977,9	1990	1956,7	1949,8	1915,04	1946,4	77,3
ЗАО «Ванкорнефть»	-	-	0,03	0,1	7,1	50,5	77,6	3,1
ОАО «ОГК-2» филиал «Красноярская ГРЭС-2»	46,5	49,5	49,7	60,6	45,4	60	59,3	2,4
ОАО «РУСАЛ Красноярск»	89,5	80,2	75,2	69,5	67,4	66,9	65,8	2,6
ОАО «РУСАЛ Ачинск»	42,4	39,8	40,2	39,8	36,9	39,2	38,7	1,5
ОАО «Э.ОН Россия» филиал «Березовская ГРЭС»	15,7	15,1	22,6	29,9	25	23,7	29,3	1,2

В 2011 г. на территории Красноярского края зарегистрировано 2 случая «экстремально высокого» загрязнения на 2 водных объектах:

- в воде оз. Большое Кызыкульское в марте содержание сероводорода составило 0,310 мг/куб. дм;
- в воде оз. Учум в августе содержание ионов меди превысило ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 57 раз.

На 21 водном объекте зафиксировано 48 случаев «высокого загрязнения» (в 2010 г. – 43 случая). Случаи «высокого загрязнения» воды отмечались по следующим веществам: ионы цинка – 11 случаев; ионы алюминия – 8; ионы кадмия – 17 случаев; ионы меди – 4; растворимый кислород – 1 случай.

Наиболее загрязнены притоки бассейна р. Енисей. Характерными загрязняющими веществами являются фенолы, нефтепродукты и соединения металлов: медь, цинк, железо общее, марганец, алюминий, а в р. Чулым – и кадмий.

Общий объем отходов производства и потребления составил в 2011 г., по данным Росприроднадзора, 317,607 млн т, при этом доля использованных и обезвреженных отходов составила 80,1 % (рис. 1).

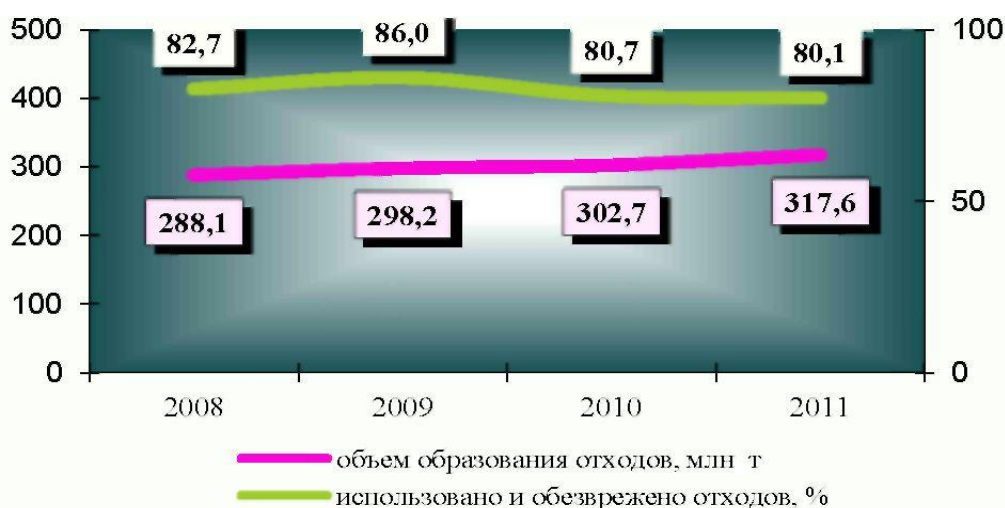


Рис. 1. Динамика образования и утилизации отходов производства и потребления (по данным Росприроднадзора)

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) осуществляет экономическую оценку воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду; оценку природных и природно-антропогенных объектов; устанавливает порядок лицензирования отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды и его осуществление и в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности для юридических и физических лиц – природопользователей – устанавливает нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Плата за загрязнение осуществляется:

- в границах допустимых нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ;
- в границах временно согласованных нормативов (лимитов) выбросов, сбросов загрязняющих веществ и размещения отходов;
- за сверхлимитные выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов [1].

В соответствии со ст. 16 Федерального закона от 10.01.2002. №7 «Об охране окружающей среды» негативное воздействие на окружающую среду является платным [1].

Виды платы за загрязнение схематически отражены на рисунке 2.

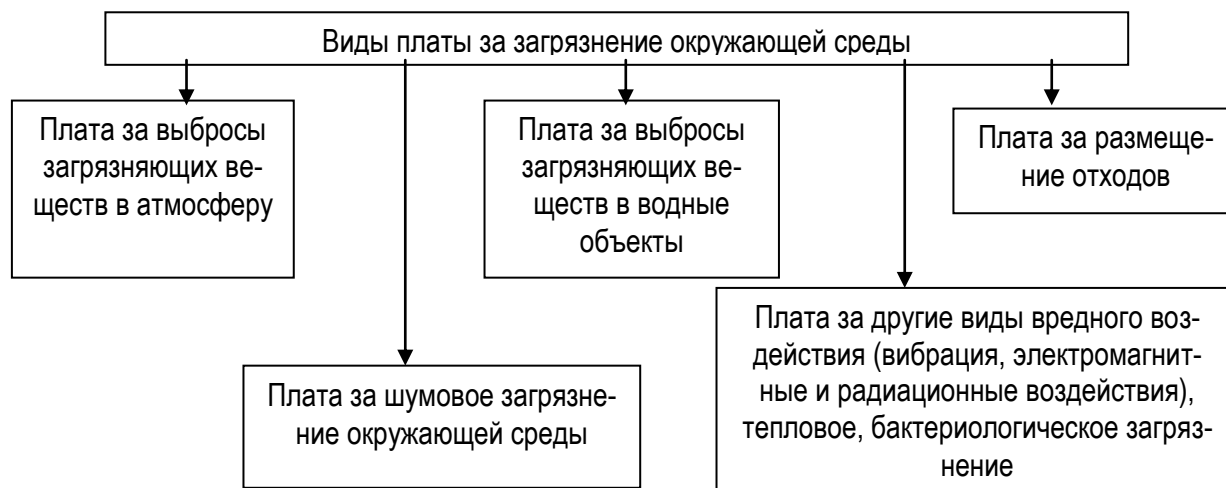


Рис. 2. Виды платы за загрязнение окружающей среды

Взимание платы за негативное воздействие на окружающую среду выполняет экономические функции: стимулирующую и контрольную, предприятия снижают уровень вредных выбросов с помощью внедрения новейших технологий. Существующая система платежей за негативное воздействие на окружающую среду имеет низкий уровень, поэтому предприятиям выгоднее загрязнять окружающую среду, вносить за это плату и не осуществлять природоохранные мероприятия.

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования через свои территориальные природоохранные органы совместно с налоговым органом осуществляет контроль за своевременностью и правильностью перечисления предприятиями платы за загрязнение окружающей среды и других экологических платежей.

Центральное место в экономическом механизме природопользования занимают платежи (налоги, сборы) за пользование природными ресурсами.

По информации об итогах работы по сбору налогов и других обязательных платежей по УФНС России по Красноярскому краю за десять месяцев 2013 года, наибольший удельный вес занимают поступления по платежам за пользование природными ресурсами – 38 %, по 18 % составляют платежи по налогу на прибыль и налогу на доходы физических лиц, 9 – по НДС, акцизам – 8 и имущественным налогам – 7 %. По состоянию на 01.11.2013, структура доходов консолидированного бюджета РФ представлена следующим образом (рис.3) [7].

В соответствии с НК РФ налоговые органы составляют единую централизованную систему контроля за соблюдением законодательства о налогах и сборах, за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью уплаты (перечисления) в бюджетную систему РФ налогов и сборов. Платежи за негативное воздействие на окружающую среду не являются налогом и не попадают под определение сборов, данное НК.

Эти платежи являются фискальным сбором, носят индивидуально возмездный и компенсационный характер, налоговые органы не осуществляют проверки в соответствии с текущими нормами законодательства.



Рис. 3. Структура доходов консолидированного бюджета РФ за 10 месяцев 2013 г.

Таким образом, обязанность по внесению платы за негативное воздействие на окружающую среду возложена на хозяйствующие субъекты, без организации независимого финансового контроля.

Одним из направлений деятельности природоохранных и контролирующих органов России является применение экологического аудита как инструмента экологической политики [6].

В настоящее время экологический аудит используется в основном при привлечении иностранных инвестиций. При этом данный вид экологического аудита, как правило, проводится иностранными аудиторскими компаниями. Кроме того, он активно применяется при аудите системы управления качеством окружающей среды на предприятии (системы экологического менеджмента) для определения соответствия требованиям международных стандартов ISO 9000, 14000. Объектом экологического аудита не является бухгалтерская (финансовая) отчетность.

Экологический аудит в хозяйственной практике проводится по следующим направлениям:

- проверка соблюдения лицензионных условий;
- проверка соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности производства;
- для обоснования инвестиций и в целях приватизации объектов;
- для систем управления окружающей средой;
- для продукции в целях ее экологической сертификации и присвоения экологического знака и др.

Существует несколько типов эоаудита, соблюдения стандартов, ответственности, экологического страхования, платежей за негативное воздействие на окружающую среду и платежей за природные ресурсы, экологической сертификации, территории и др.

Таким образом, экологический аудит является одним из важных инструментов управления рациональным природопользованием, внешний экологический аудит организуется и проводится по решению местных органов самоуправления, служб природопользования и контроля за окружающей средой и т.д., он направлен на проверку крупных предприятий недропользователей.

Необходимо отметить, что ежегодное увеличение бытовых отходов приводит к необходимости контроля индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в целях проверки нормативов образования отходов и лимитов на их размещение и соответствия фактических объемов.

В результате любой хозяйственной деятельности возникают отходы, которые необходимо утилизировать (неликвидные, с истекшим сроком реализации товары, отходы производства) и платить за негативное воздействие на окружающую среду. Порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение утвержден Приказом Минприроды России от 25.02.2010 № 50.

Субъектам малого и среднего предпринимательства не устанавливаются нормативы, но они должны сдавать отчетность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов, образующихся в результате хозяйственной деятельности в уведомительном порядке [8]. Для них лимитами на размещение отходов является количество отходов, фактически направленных на размещение в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании, размещении отходов, плата взимается по факту.

Составлением данной отчетности на малом предприятии занимается обычно главный бухгалтер, т.е. регулируется и контролируется решение экологических вопросов в рамках систем бухгалтерского учета и внутреннего контроля, и соответственно возникает необходимость аудита финансовой отчетности.

В проекте Закона «Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3] указано, что экологические аудиторские организации могут оказывать прочие связанные с экологической аудиторской деятельностью услуги, в том числе аудиторскую деятельность, предусмотренную Федеральным законом от 30 декабря 2008 года № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» [4]. Соответственно, при аудите финансовой отчетности возможна проверка экологических вопросов. Представляется целесообразным сформировать такое нормативно-правовое поле регулирования аудита, при котором финансовый и экологический аудит оказались бы тесно интегрированы между собой, обеспечивая выполнение контрольных функций, но не дублируя друг друга.

Таким образом, необходимо сформировать систему аудита, которая позволит обеспечить надлежащий уровень контроля за состоянием загрязнения природной среды Красноярского края.

Литература

1. Федеральный закон . от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об охране окружающей среды». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_111060/?frame=1.

2. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2012 № 2552-р «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012–2020 годы». – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=139999>.
3. Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ: проект Федерального закона. – URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=128103>.
4. Федеральный закон от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности». – URL: <http://www.consultant.ru>.
5. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2010 год». – URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1265>.
6. Письмо Департамента регулирования государственного финансового контроля, аудиторской деятельности, бухгалтерского учета и отчетности Минфина России от 27 мая 2011 г. № 07-02-18/02. – URL: www.minfin.ru.
7. Информация об итогах работы по сбору налогов и других обязательных платежей по УФНС России по Красноярскому краю за январь–ноябрь 2012 года. – URL: <http://www.nalog.ru>.
8. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «Об отходах производства и потребления». – URL: <http://www.consultant.ru/>



УДК 08.00.01

Е.В. Васильева, А.Н. Федосеев

РОЛЬ ЛИДЕРА В ФОРМИРОВАНИИ ИМПУЛЬСА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Выявлено, что основная роль в управлении инновационным потенциалом, в формировании и необходимой поддержке инновационного импульса принадлежит лидеру, способному создать условия, при которых возникнет целостный инновационный потенциал предприятия.

Ключевые слова: инновационный потенциал, импульс, организационное развитие, лидер.

E.V. Vasilieva, A.N. Fedoseyev

THE LEADER ROLE IN THE INNOVATIVE POTENTIAL IMPULSE FORMATION

It is revealed that the main role in the innovation potential management, in the formation and the necessary support of innovation impulse, belongs to the leader who is able to create the conditions where the holistic innovative potential of enterprises will arise.

Key words: innovation potential, impulse, organizational development leader.

Вступление России в ВТО привело к возникновению гиперконкуренции, что, в свою очередь, требует от предприятий реального поиска своих ключевых конкурентных преимуществ, особенно в области инноваций и менеджмента. В современной экономике России сложились условия, когда инновационное развитие предприятий затруднено. К факторам, препятствующим данному процессу, можно отнести состояние экономики, ограниченность инвестиционных ресурсов, отсутствие квалифицированного персонала, низкий уровень технологической культуры, ресурсную зависимость [1, 2].

С учетом влияния временного фактора очевидно, что в действительности на предприятии на протяжении избранного определенного временного интервала одновременно происходит множество разнонаправленных процессов различного масштаба, сферы приложения, но при этом имеющих между собой сложный набор причинно-следственных связей и разный уровень влияния на инновационный потенциал. Понимание влияния временного фактора на процессы формирования и развития инновационного потенциала позволит руководителю воспринимать и оценивать возникающие организационные процессы, своевременно корректировать направленность изменений, а также четко определять время использования максимального инновационного потенциала.

Исследуя параметры изменения во времени составляющих инновационного потенциала, было выявлено условие, что для возникновения и развития инновационных процессов необходимо наличие импульса, способного сформировать новые формы организационного развития. Инновационное развитие предприятия зависит от того, насколько технологическая система предприятия готова своевременно воспринять ту или иную инновационную задачу, правильно оценить ее. Восприятие инновационной задачи может иметь форму признания инноваций, когда производственная система заинтересована и подготовлена к их внедрению, или отрицания инноваций, когда они противоречат интересам предприятия, или когда производственная система не готова к их внедрению, а у управляющей подсистемы отсутствуют эффективные рычаги воздействия.

Ключевая роль в управлении инновационным потенциалом принадлежит организационно-экономическому механизму, призванному активизировать инновационную деятельность, обеспечить стимулы к созданию, использованию и распространению нововведений и реализации данных процессов с учетом влияния фактора времени. Аналогию данного аспекта осмысления времени в процессе инновационного развития предприятия можно найти в теории относительности. В классической физике, наряду с тремя пространственными координатами, время фигурирует в качестве всепроникающего эфира. Изменение пространственных координат происходит во времени, то есть время является неким первичным параметром физической реальности, хотя в некоторых случаях выступает наравне с пространственными характеристиками. Теория относительности окончательно изменила этот взгляд, введя время в качестве самостоятельной координаты и перейдя тем самым к рассмотрению четырехмерного пространства. Своевременность возникновения инновационного импульса и наличие организационных условий его (импульса) поддержки является основной задачей организации управления инновационным потенциалом на современном предприятии.

Одной из наиболее перспективных форм является формирование системы управления по центрам ответственности, при организации которой перед руководством встают две взаимосвязанные проблемы: как распределить ответственность и как контролировать исполнителей. Главным отличительным критерием будет являться свобода принятия решений.

При создании центра ответственности существуют разные степени децентрализации. Полная децентрализация – это минимум принуждения и максимум свободы управления. Руководитель подразделения более информирован, он лучше владеет ситуацией. Затраты на передачу информации о локальных условиях в отделы заводоуправления обычно высоки. Более того, при передаче данные могут быть частично или полностью утрачены. Руководитель подразделения может принять более своевременное решение. Не связанный обязанностью информировать вышестоящих руководителей, он реагирует на ситуацию в момент ее появления. Руководитель подразделения обычно более заинтересован, что способствует проявлению инициативы. Передача большей ответственности способствует развитию таланта руководителя. В результате дробления подразделений возникают работоспособные сплоченные коллективы. Главные управляющие, освобожденные от ежедневных обязанностей отчитываться перед руководством, могут "сфокусировать время" и энергию на стратегическом планировании деятельности всей организации.

Полная централизация означает максимум принуждения и минимум свободы действий. Теоретически степень децентрализации выбирается исходя из ее эффективности, т.е. сравниваются затраты и выгоды. И несмотря на это, подход с точки зрения эффективности позволяет сосредоточиться на вопросе организационной структуры.

Такие центры способны поддержать как необходимые условия инновационного развития, так и необходимую скорость изменений, однако придать необходимый инновационный импульс они не способны. Такая ситуация возникает из-за необходимого условия функционирования данных центров. К таким условиям относятся технологическая привязанность, наличие формализованного менеджмента. Поэтому важно выделить еще и центр инноваций. Требования к организации управления такими центрами включают необходимую централизацию (как механизм единых целей и условий), полноту охвата функций (для организации эффективного взаимодействия, что снижает временной цикл организации процессов), необходимое дублирование функции (возможность внутренней конкуренции и выбор наиболее правильного направления), непрерывность управления (формирует необходимый контроль и преемственность преобразований), эффективность и достаточность информационных потоков (как восприятие потребности изменений), наличие обратной связи (оценка правильности выбранного направления), восприимчивость (обоснованное взаимное влияние рынка через потребности и предприятия через правильно сформулированные цели).

Этот центр будет характерен не для всех предприятий, а только для тех, которые занимаются инновационной деятельностью. В то же время необходимо остановиться на особенностях механизма формирования центра инноваций. Основная цель данного центра будет заключаться в оценке возможностей организационных изменений, связанных с развитием организации; оценке ее инновационного потенциала и свое-

временного создания инновационного импульса. Данная цель формирует необходимость ухода от формализованного менеджмента и внедрения института лидерства в управление такими центрами.

Очевидно, что основная роль в формировании и необходимой поддержки инновационного импульса приходится на институт лидерства. Работа, проводимая государством по повышению инновационной активности предприятий и организаций, равно как необходимость изменений в сфере управления инновациями, для всех очевидны, однако медленная скорость изменений и высокие риски приводят к возникновению ситуации, когда большинство руководителей не готовы выполнять роль лидеров инноваций, а система управления инновациями является неэффективной и не дает возможности переложить эту обязанность на активного сотрудника (инноватора).

Переломить данную ситуацию крайне сложно, так как ряд проблем лежит в области психологии. Одна из них – ценностная ориентация руководителя. Проводимые опросы показывают, что в работнике руководитель в первую очередь ценит персональную ответственность, исполнительность, работу в команде, профессиональное развитие, высокое качество исполнения профессиональных обязанностей. Конечно, данные критерии оказывают влияние на формирование необходимого уровня инновационной возможности и инновационной способности предприятия, но для возникновения инновационного импульса необходимо ценить и развивать самостоятельность, творчество, открытость новому, рискованность, креативность, познавательность, желание всестороннего развития. Данное соотношение свидетельствует о стойком дефиците лидерства инноваций и слабости лидеров.

Первым шагом подготовки лидеров в области инноваций должно стать изменение принципов взаимоотношений между предприятиями и университетами. Формирующиеся в этой связи инфраструктурные механизмы взаимодействия российских вузов и компаний требуют значительного совершенствования в условиях формирующейся инновационной экономики. Это связано с потребностью выработки у студентов навыков, несущих трансформационную миссию, их ответственностью за управление переходом к саморазвивающимся инновационным организациям, умением оценивать и управлять рисками инновационных изменений.

Формирование эффективного устойчивого взаимодействия между предприятиями и университетами способно привести к повышению качества, результативности и эффективности в вопросах воспроизводства инновационных лидеров и стать основой для формирования перспективного кадрового резерва лидеров инноваций. Наличие такого резерва позволит повысить кадровый потенциал и создать необходимую базу поиска перспективных работников для предприятий в области инноваций. Реализация подготовки потенциальных инновационных лидеров должна происходить на основе проектно-ориентированной технологии. Так, результативность подготовки, которая оценивается по показателям успешности инновационных проектов, зависит в том числе от заинтересованности и вовлеченности направляющих организаций; от характеристик среды, в условиях которой иницируются и осуществляются проекты, формируется лидерская активность; от мотивации руководителей проектов и интеграции образовательного учреждения и направляющих организаций.

Такая организация взаимодействия предприятий и университетов будет способна значительно сблизить их и повысить потенциал каждого, но полностью устранить понятийные разрывы между предприятиями и образовательной сферой невозможно. Предприятию необходимо реализовывать принципы результативного развития инновационных лидеров. Основой данных принципов является наличие следующих условий:

- Формирование и позиционирование социального заказа и критериев лидерской активности в инновационной сфере. Предприятию необходимо позиционировать себя как объект потенциального поиска новых, перспективных решений. Для этого необходима разработка и реализация программы участия в выставках, конференциях, семинарах и использование иных доступных форм в зависимости от специфики деятельности.
- Обеспечение вызова или условий необходимых изменений, придающих импульс процессам возникновения инновационной возможности на предприятии. Особенность данного этапа заключается в возникновении неустойчивых тенденций развития предприятия, что способствует возникновению необходимого вызова, но также и способно разрушить устойчивость внутриорганизационного взаимодействия.
- Согласование действий всех заинтересованных сторон в едином векторе усилий и вовлечение в инновационный процесс всех сотрудников предприятия. Необходимо приложить значительные усилия для вовлечения работников в инновационный процесс, в повышение их заинтересованности в достижении конечного результата инноваций. Инструменты лидерства для решения данной задачи являются наиболее подходящими.
- Формирование корпоративной культуры и параметров внутренней среды, оказывающих влияние на лидерскую активность. На определенном (стагнационном) этапе функционирования предприятия необходи-

мо организовать для инновационных лидеров условия, в которых они будут способны поддерживать свои навыки, психологическую уверенность, видеть скрытые перспективы организационного развития. Не видя необходимости создания таких условий, руководители «теряют» инновационных лидеров, что приводит к снижению инновационного потенциала предприятия.

- Обеспечение иницирующей роли центра инноваций, исполнение которой предъявляет особые требования к сотрудникам, а также к показателям результативности их деятельности. Понятие «инициировать изменение» подразумевает, что между двумя последовательными моментами времени имеются заметные различия в ситуации, человеке, рабочей группе, организации или взаимоотношениях.

Также под изменением можно понимать процесс смены одного состояния другим. Изменения в организации могут касаться любого аспекта или фактора. К ним относятся:

1. Изменения основной структуры, что меняет характер и уровень деловой активности, собственности, источники финансирования организации, характер международных отношений; организуются слияния, разделения, совместные предприятия или проекты.

2. Изменение задачи деятельности. Меняются ассортимент продукции и набор оказываемых услуг, появляются новые рынки, клиенты и поставщики.

3. Изменение технологии. Меняются оборудование, применяемые материалы и виды энергии, технологические и информационные процессы.

4. Изменение управленческих процессов и структуры. Меняется внутреннее содержание организации, трудовых процессов, процессов принятия решений, информационных систем.

5. Изменение организационной культуры. Меняются ценности, традиции, неформальные отношения, мотивы и процессы, стиль руководства.

6. Человеческий фактор. Меняются руководство и подчинение, уровень их компетентности, отношения, мотивация, поведение и эффективность в работе.

7. Эффективность работы организации. Меняются финансовые, экономические, социальные аспекты ее деятельности, изменяется ее деловой престиж в глазах общественности и деловых кругов.

Очевидно, чем значительнее предстоящие организации изменения, тем сильнее заявляют о себе психологические охранительные механизмы многих ее сотрудников. Эти механизмы запускают процесс, противоположный изменению, – сопротивление. Задачей инновационных лидеров также является преодоление сопротивления к изменениям.

Природа процесса «сопротивления изменениям» в организации многогранна, и ее возникновение основано на законах организации. Однако величина коэффициента сопротивления зависит от сложившихся условий организационного функционирования и уровня влияния их составляющих. Для решения задач инновационного развития в организации недопустимо использовать принцип «принудительных изменений», так как в данном случае невозможно решение задачи формирования инновационной возможности организации. Для успешного проведения организационных изменений и формирования инновационной возможности лидера инноваций необходимо выполнить ряд ключевых условий.

Во-первых, определить ключевые параметры факторов, влияющих на формирование инновационной возможности, с одной стороны, а также учесть их влияние как факторов, создающих «сопротивление изменениям», – с другой. Исходными параметрами для анализа оценки факторов, влияющих на возникновение инновационного импульса в организации, является формирование начального уровня инновационной возможности.

Проведенные исследования предприятий Псковской области показали, что инновационная активность респондентов выражается в различных формах. Для каждой организации характерны собственные доминирующие признаки, способные оказать значительное влияние на инновационную активность работника. Данные, полученные в результате исследования предприятий Псковского региона, приведены в единую индексную модель (рис.).

Определен ряд показателей, обладающих значительным влиянием на инновационную активность работников. Наиболее важный из них – организация и участие в обмене опытом. Очевидно, что отсутствие условий для такого обмена приводит к потере технологического опыта, формировавшегося в организации поколениями. Создание и поддержка инновационного климата – показатель, способный формироваться в организации только в рамках создания условий постоянного поиска и мотивации работников. Генерация идей и рационализаторство возможны только при создании условий неформального взаимодействия работников в рамках поиска инновационных решений. Данный инструмент должен взаимодействовать в организации системно. Со-

создание условий для участия работников в экспертизе идей коллег позволит мотивировать работника к постоянному повышению квалификации для получения возможности участвовать в экспертной группе.



Показатели, влияющие на инновационную активность работника организации

В целом, построение модели позволит выявить условия, при которых процессы развития будут протекать гармонично с учетом приоритетности задач и с учетом уровня влияния факторов, возникших и развивающихся в рамках процессов жизненного цикла организации.

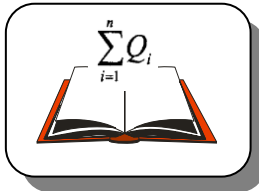
Во-вторых, определить цели инновационных изменений и создать условия для восприятия данных целей группой или ее наиболее активной частью. Реализация данного этапа потребует значительных усилий от лидера инноваций, так как коэффициент «сопротивления изменениям» на данном этапе наиболее высок, и с этого момента возникает условие «ограничение во времени» в рамках процесса жизненного цикла инновационной возможности.

В-третьих, постоянно поддерживать заинтересованность группы в изменениях до достижения порога необратимости изменений. Очень часто начального импульса изменений недостаточно для достижения конечных целей изменений, а уязвимость группы при возникновении факторов изменений наиболее высока.

Очевидно, что для перехода на инновационные формы развития в России необходимо создание условий, способных на основании комплексного подхода к воспитанию лидеров инноваций формировать условия, при которых значительное количество возникающих инновационных импульсов будет формировать целостный инновационный потенциал предприятия.

Литература

1. Васильева Е.В. Проблемы современной экономики // Проблемы управления инновационным развитием предприятия: евразий. междунар. науч.-аналит. журн. – 2011. – № 3 (39). – С. 363–364.
2. Федосеев А.Н., Васильева Е.В. Модель развития инновационного потенциала промышленного предприятия // Экономика и управление. – 2010. – №3 (53). – С. 20–23.



МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 004.052.42

Т.С. Титовская, О.В. Непомнящий,
А.В. Леонова, А.А. Комаров

ФОРМАЛЬНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СВЕРХБОЛЬШИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Рассмотрены основные маршруты высокоуровневого синтеза вентильных описаний СБИС. Определены проблемы верификации проекта на функциональном уровне, присущие традиционным методам проектирования. Изложены основные положения разрабатываемой технологии архитектурно-независимого представления СБИС на основе функционально-поточковой парадигмы параллельного программирования. Предложен подход к формальной верификации проекта при высокоуровневом синтезе.

Ключевые слова: верификация, сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), функциональное программирование, параллельные вычисления.

T.S. Titovskaya, O.V. Nepomnyashchiy,
A.V. Leonova, A.A. Komarov

FORMAL VERIFICATION IN VERY LARGE-SCALE INTEGRATION DESIGNING

The main routes of the high-level synthesis of the VLSI gated descriptions are considered. The project verification problems on the functional level, inherent in traditional methods of design are defined. The basic provisions of the developed architecture-independent technology for VLSI representation on the basis of the functional-flow paradigm of parallel programming are presented. The approach to the project formal verification in the high level synthesis is offered.

Key words: verification, very large-scale integration (VLSI), functional programming, parallel computing.

Введение. Степень интеграции современных сверхбольших интегральных схем (СБИС) растет экспоненциально. На сегодняшний день переход к субмикронным технологическим нормам позволяет размещать на кристалле практически любой по сложности проект. Тем не менее имеется другой сдерживающий фактор – проблема функциональной верификации СБИС [1].

По последним данным, примерно половина всего инженерного состава, работающего над крупными проектами, занята верификацией, а временные затраты на нее в общем цикле проектирования выглядят еще более впечатляюще – более 60 % [2]. Такое положение обуславливает поиск принципиально новых решений, разработку передовых методов и технологий верификации проекта на протяжении всего технологического цикла.

Цель исследования. Разработка новых подходов к архитектурно-независимому описанию и функциональной верификации СБИС.

Задачи исследования: изучение и разработка перспективных методов проектирования и верификации высокоуровневых представлений однокристалльных систем, а также разработка алгоритмов и инструментальных средств формальной верификации функционально-поточковых представлений СБИС.

Методики исследования. Теоретической и методологической основой исследований послужили разработки отечественных и зарубежных ученых в области проектирования и верификации СБИС. Основными информационными источниками явились материалы научно-практических конференций, сборники научных статей, а также ранее выполненные научно-исследовательские разработки и публикации по исследуемой тематике.

Традиционный маршрут нисходящего проектирования подразумевает изначальное формирование спецификаций – временных и других ограничений для каждой составной части проекта, поэтапное разбиение системы сначала на крупные, а затем на меньшие блоки, впоследствии реализуемые на уровне RTL-описания (Register Transfer Level).

Основные недостатки такого подхода кроются в существенной разнице между уровнями абстракции при функциональном и RTL-описаниях проекта. При разработке системы на верхних уровнях абстракции не

учитывается целый ряд параметров функционирования, (например, временные ограничения), в то время как при описании на HDL-языке они выходят на первый план.

При таком подходе каждый блок проектируется и верифицируется отдельно, и только после объединения в более крупные блоки происходит совместная верификация. Таким образом, более мелкие блоки приходится верифицировать как минимум дважды. Сначала функционирование блока тестируется на соответствие его спецификации, а затем на соответствие общим требованиям в составе интегрированной системы. При этом имеется высокая вероятность обнаружения ошибки на одном из последних этапов интеграции, в особенности – на уровне системной верификации, и, как следствие, возврат к началу проектирования.

Дальнейшее развитие традиционного метода на основе добавления функциональных моделей на верхнем уровне абстракции или попытки их анализа на RTL-уровне привели к появлению понятия проектирования и формальной верификации на абстрактном – системном уровне (Electronic System Level, ESL), которое активно развивается с 2004 года. При таком подходе на верхнем уровне абстракции к традиционному этапу описания и формирования пакета спецификаций добавляют два дополнительных уровня: уровень сообщений (Message Level) и уровень передач (Transaction Level). При этом спецификация системы описывается на уровне объектных диаграмм.

В отличие от традиционного маршрута, на начальном этапе ESL-проектирования формулируется задача на проектирование, описывается состав системы в виде функциональных блоков и связей между ними, а также происходит отладка их взаимодействия с целью проверки разработанного функционального состава на соответствие поставленной задаче. В этом случае разработка, отладка и верификация алгоритмов, решающих заданную прикладную задачу, полностью отделены от последующего процесса переложения этих алгоритмов на архитектуру СБИС.

После создания модели происходит формирование архитектуры системы. В ходе этого процесса сформированные на предыдущем этапе блоки описываются на стандартных языках программирования. Для разработанных блоков генерируются тестовые воздействия, фрагменты отладочного программного обеспечения и тесты для будущих аппаратных модулей. На основании тестов и разработанного программного обеспечения происходит детальная верификация полученной программной модели.

При обнаружении в ходе верификации ошибок или несоответствия поставленной задаче происходит возврат на первоначальный уровень разработки, декомпозиция или разработка новых блоков спецификации. Этот процесс повторяется до полного устранения ошибок и несоответствий.

Такой подход не позволяет однозначно утверждать, что все возможные варианты реализации проекта будут рассмотрены. Однако отладка на самом верхнем уровне позволяет существенно сэкономить общее время проектирования, хотя и требует высокой квалификации проблемно-ориентированных разработчиков.

Несмотря на преимущества формальной верификации при ESL перед традиционным подходом, нерешенным остается ряд проблем, характерных для обеих методик. В частности, для получения оптимального по соотношению *производительность/занимаемое на кристалле место* требуется выполнить анализ множества вариантов реализации проекта. При этом на каждой стадии проектирования требуется обязательная верификация системы, то есть необходима разработка и генерация пакета тестов для каждого этапа. Кроме того, в процессе тестирования возникают сложности с внесением изменений. На алгоритмическом уровне модификации просты, но при переходе к RTL-описанию вновь может потребоваться перекомпоновка всего проекта и его повторная верификация.

На основании вышеизложенного отметим, что при проектировании сложных систем требуется новый, архитектурно-независимый подход, с одной стороны, обеспечивающий максимальное абстрагирование исходных алгоритмов от архитектуры целевого кристалла, с другой стороны, реализующий механизм перехода на RTL-уровень с параллельной верификацией при проектировании без возврата к предыдущим уровням создания проекта.

Необходим такой способ представления алгоритмов на самом верхнем уровне иерархии, который при последующем нисходящем проектировании обеспечивал бы сохранение параллелизма, задаваемого на самом верхнем уровне, и допускал бы сквозную верификацию без возврата к предыдущим уровням иерархии.

Таким образом, для эффективного решения задач высокоуровневого синтеза СБИС требуется использование модели вычислений с максимальным параллелизмом, которая позволяет описывать алгоритмы функционирования СБИС без привязки к конечной реализации. В этом случае требуется переход от традиционного представления к использованию параллелизма на уровне операций. Следовательно, необходимо использовать соответствующую модель вычислений и разработанный на ее основе язык программирования. В работе [3] предложены функционально-потокковая модель параллельных вычислений и язык программирования Пифагор, использование которых позволяет по-иному взглянуть на проектирование сверхбольших интегральных схем.

Рассмотрим в общем виде модель цифровой системы. Любая такая система является набором блоков, соединенных между собой. Связи между блоками можно разделить на два типа: линии данных и управления. Каждый блок может быть как элементарным (выполняющим элементарную функцию – арифметическую, логическую и т.д.), так и составным. Цифровые схемы работают в синхронном потоковом режиме, то есть в зависимости от состояния сигналов управления блок обрабатывает входные данные. Следовательно, цифровая схема реализует граф потока данных, где узлами являются блоки, а ребрами – сигналы данных и управления. Блоки в цифровой схеме работают параллельно и квазинеzáвисимо друг от друга. Зависимость между блоками определяется только сигналами управления, которые определяют готовность данных на его входах.

Аналогом графа с блоками обработки данных, сигналами управления и схемами их формирования являются информационный и управляющий графы функционально-поточковой модели соответственно. Процесс перехода от этой модели к описанию цифровой системы будет представлять собой анализ информационного графа, в результате которого получается ряд промежуточных представлений согласно фазам обработки потока данных. Одно из таких представлений будет использоваться для последующего синтеза и многокритериального анализа цифровой системы.

Для достижения максимальной эффективности при распараллеливании, с учетом ресурсных ограничений кристалла, на этапе построения промежуточного слоя происходит оптимизация и формальная верификация фаз.

На этапе трансляции в RTL-представление происходит построение модели управляющего графа на базе процессорных ядер с заданной программой управления, в то время как информационный граф реализуется в виде конечных аппаратных примитивов. По окончании построения происходит генерация полученных моделей в HDL-описание цифровой схемы.

Применение модели на основе графа потока данных позволяет реализовать оптимизацию вычислений с использованием алгоритмов оптимизации графов. Это позволяет оптимизировать архитектуру СБИС на этапе формального описания схемы, до перехода к архитектурному описанию системы, что не выполняется ни в одном из существующих методов разработки.

Таким образом, процесс формальной верификации СБИС при архитектурно-независимом описании на основе функционально-поточковой модели вычислений сводится к сравнению информационных и управляющих графов функционально-поточковой модели: одни содержат сведения о разрабатываемой системе в условиях неограниченного параллелизма, вторые – ориентированы на имеющиеся вычислительные ресурсы. Для обеспечения корректного доказательства логической эквивалентности этих графов могут применяться формальные математические методы.

Выводы. В отличие от традиционных маршрутов высокоуровневого синтеза, разрабатываемая технология и инструментальные средства формальной верификации позволяют оперировать не на уровне готовых аппаратных платформ или ранее разработанных и верифицированных блоков для однокристалльных систем, а на уровне принципов системной организации вычислительного процесса, с переносом полученной модели на целевой кристалл.

При архитектурно-независимом представлении СБИС на функционально-поточковом языке параллельного программирования верификация и оптимизация архитектуры СБИС обеспечиваются в течение всего цикла проектирования. Система тестируется автоматически при создании каждого промежуточного представления на верхних уровнях иерархии.

Таким образом, использование методов формальной верификации и поддержки параллелизма на уровне операций и параллельной потоковой модели на всех стадиях процесса высокоуровневого проектирования СБИС позволяет выйти на качественно новый уровень проектирования однокристалльных систем.

Литература

1. *Непомнящий О.В., Алекминский С.Ю.* Проблемы верификации проекта при сквозном проектировании вычислительных систем на кристалле – нано- и микросистемная техника. – М.: Новые технологии, 2010. – № 9 (122). – С. 4–7.
2. *Немудров В., Мартин Г.* Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие. – М.: Техносфера, 2004.
3. *Легалов А.И.* Функциональный язык для создания архитектурно-независимых параллельных программ // Вычислительные технологии. – 2005. – № 1 (10). – С. 71–89.



ДВУХСЕТОЧНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК
И ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ*

Предложены двухсеточные криволинейные элементы, которые описывают трехмерное напряженное состояние однородных и композитных цилиндрических оболочек и панелей переменной толщины, учитывают их сложный характер закрепления и нагружения. Двухсеточные элементы учитывают неоднородную структуру панелей и оболочек и порождают дискретные модели малой размерности.

Ключевые слова: композиты, упругость, цилиндрические оболочки, панели, метод конечных элементов, двухсеточные элементы.

A.D. Matveev, A.N. Grishanov

DOUBLE-GRID MODELING OF CYLINDRICAL SHELLS AND PANELS OF VARIABLE THICKNESS

Double-grid curvilinear elements that describe three-dimensional stress state of homogeneous and composite cylindrical shells and panels of variable thickness are offered, their attaching and loading complex nature is taken into account. Double-grid elements take into account the heterogeneous structure of panels and shells and give raise to discrete models of small dimension.

Key words: composites, elasticity, cylindrical shells, panels, finite element method, double-grid elements.

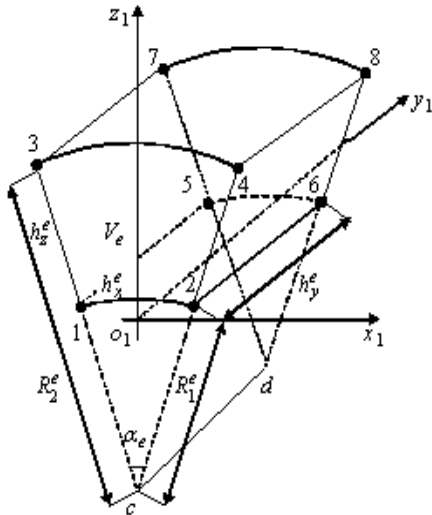
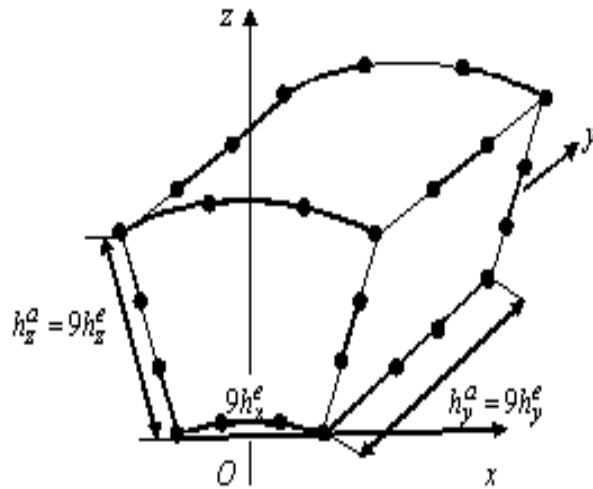
Введение. Как известно [1–3], при расчете однородных и композитных цилиндрических оболочек и панелей используют приближенные теории, в основе которых лежат гипотезы о характере распределения перемещений и напряжений. Это порождает неустранимую погрешность в решениях, обусловленную выбранной математической моделью. Существующие теории оболочек и панелей не учитывают сложный характер их закрепления и нагружения (например, закрепление и нагружение оболочки, панели частично по толщине), не всегда точно описывают поведение панелей и оболочек под действием локальных нагружений. При дискретизации цилиндрических панелей и оболочек с учетом их неоднородной структуры, сложного вида закрепления и нагружения возникает необходимость использовать мелкие разбиения. В этом случае дискретные модели имеют высокую размерность, что создает трудности при численной реализации метода конечных элементов (МКЭ) [4, 5].

В данной работе для расчета однородных и композитных цилиндрических панелей и оболочек по МКЭ с применением мелких разбиений предложены криволинейные двухсеточные конечные элементы (КЭ) 1-, 2- и 3-го порядков. Двухсеточные КЭ (ДвКЭ) формы прямоугольного параллелепипеда для анализа деформирования упругих тел неоднородной структуры рассмотрены в работах [6, 7]. В данном случае для построения ДвКЭ, имеющего неоднородную структуру, применяем две вложенные сетки: мелкую и крупную. Мелкая сетка порождена базовым разбиением ДвКЭ, которое учитывает его неоднородную структуру. На мелкой сетке определяется крупная сетка. Вначале неизвестные во всех внутренних узлах мелкой сетки ДвКЭ исключаются с помощью метода конденсации [5]. С помощью аппроксимирующих функций перемещений, построенных на крупной сетке, неизвестные узлов мелкой сетки, которые лежат на границе ДвКЭ, выражаются через узловые неизвестные крупной сетки.

Матрицы жесткости и узловые усилия предлагаемых криволинейных ДвКЭ определяются в локальных декартовых системах координат, а системы уравнений МКЭ для дискретных моделей оболочек и панелей – в глобальных декартовых системах координат. Связь между локальными и глобальными декартовыми системами координат осуществляется с помощью матриц вращений, которые определяются только для векторов узловых перемещений криволинейных ДвКЭ. При построении ДвКЭ используем однородные односеточные КЭ. Здесь рассматриваем криволинейные однородные односеточные КЭ и композитные двухсеточные КЭ. На рисунке 1 показан криволинейный КЭ V_e 1-го порядка размерами $h_x^e \times h_y^e \times h_z^e$, где α_e – угол

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 11-01-00053).

раствора КЭ V_e , $O_1x_1y_1z_1$ – локальная декартова система координат; $z_1O_1y_1$ – плоскость симметрии; cd – ось цилиндрической оболочки; R_1^e, R_2^e – радиусы нижней и верхней поверхностей элемента V_e ; h_z^e – толщина; h_y^e – длина КЭ V_e ; $h_x^e = \alpha_e R_1^e$, узлы отмечены точками. Прямоугольники размерами $h_z^e \times h_y^e$ есть боковые грани, криволинейные прямоугольники со сторонами $h_z^e, \alpha_e R_1^e, \alpha_e R_2^e$ – торцевые грани КЭ. Форма КЭ V_e есть прямая призма высотой h_y^e , основанием которой является криволинейный прямоугольник. ДвКЭ V_a (рис. 2) имеет такую же геометрическую форму, как и КЭ V_e (рис. 1). Так как при мелком разбиении углы раствора криволинейных КЭ малы (угол α_e мал, рис. 1), то их формы мало отличаются от форм прямоугольных параллелепипедов.

Рис. 1. КЭ V_e 1-го порядкаРис. 2. ДвКЭ V_a 3-го порядка

В связи с этим для аппроксимации перемещений криволинейных КЭ используем известные полиномы 1-, 2- и 3-го порядков (которые применяются при построении характеристик КЭ формы прямоугольного параллелепипеда [4, 5]) и уравнения трехмерной задачи теории упругости, записанные в локальных декартовых системах координат данных КЭ (рис. 1, 2).

Достоинства предлагаемых элементов состоят в следующем. ДвКЭ учитывают сложный характер крепления и нагружения панелей и оболочек, описывают трехмерное напряженное состояние, сколь угодно точно (при мелких разбиениях) представляют упругое поведение панелей и оболочек в случае действия локальных нагрузок. ДвКЭ учитывают неоднородную структуру панелей и оболочек, образуют дискретные модели, размерности которых на несколько порядков меньше размерностей базовых моделей, при этом напряжения могут быть определены в любом компоненте неоднородной структуры оболочки и панели. Реализация МКЭ для двухсеточных дискретных моделей оболочек и панелей требует меньше памяти ЭВМ и временных затрат, чем для базовых.

1. Односеточные криволинейные элементы. Рассмотрим односеточный однородный криволинейный КЭ V_e 1-го порядка со сторонами $h_x^e \times h_y^e \times h_z^e$ (см. рис. 1). Перемещения, деформации и напряжения элемента V_e удовлетворяют соотношения Коши и закон Гука [4], которые отвечают трехмерной задаче теории упругости [8], т. е. во всей области КЭ V_e реализуется трехмерное напряженное состояние. Для аппроксимирующих функций перемещений u_e, v_e, w_e элемента V_e используем полином 1-го порядка, записанный в локальной декартовой системе координат $O_1x_1y_1z_1$ (рис. 1)

$$u_e, v_e, w_e = a_1 + a_2x_1 + a_3y_1 + a_4z_1 + a_5x_1y_1 + a_6z_1x_1 + a_7z_1y_1 + a_8x_1y_1z_1. \quad (1)$$

Обозначим: u_i^1 – перемещение узла i КЭ V_e в направлении оси O_1x_1 ; x_1^i, y_1^i, z_1^i – координаты i -го узла КЭ V_e , $i = 1, \dots, 8$, номера узлов отмечены на рисунке 1. Коэффициенты a_i в (1) находим из условия $u_e(x_1^i, y_1^i, z_1^i) = u_i^1$, $i = 1, \dots, 8$, которое представим $[C]\mathbf{a} = \mathbf{u}$, где $\mathbf{a} = \{a_1, \dots, a_8\}^T$, $\mathbf{u} = \{u_1^1, \dots, u_8^1\}^T$, $[C]$ – матрица размерности 8×8 , T – транспонирование. Откуда следует $\mathbf{a} = [C]^{-1}\mathbf{u}$. Используя найденный вектор $\mathbf{a}$ в (1), определяем функцию u_e . Аналогично строим аппроксимирующие функции перемещений v_e, w_e КЭ V_e , которые запишем

$$u_e = \sum_{i=1}^8 N_i u_i^1, \quad v_e = \sum_{i=1}^8 N_i v_i^1, \quad w_e = \sum_{i=1}^8 N_i w_i^1, \quad (2)$$

где u_i^1, v_i^1, w_i^1 – перемещения узла i ; $N_i = N_i(x_1, y_1, z_1)$ – функция формы i -го узла КЭ V_e ; $i = 1, \dots, 8$.

Вектор функций перемещений $\mathbf{U}_e = \{u_e, v_e, w_e\}^T$ КЭ V_e представим

$$\mathbf{U}_e = [N_e] \delta_e^1, \quad (3)$$

где δ_e^1 – вектор неизвестных КЭ V_e , имеющий в локальной декартовой системе координат $O_1x_1y_1z_1$ структуру

$$\delta_e^1 = \{u_1^1, \dots, u_8^1, v_1^1, \dots, v_8^1, w_1^1, \dots, w_8^1\}^T, \quad (4)$$

$[N_e]$ – матрица функций формы КЭ V_e .

Полную потенциальную энергию КЭ V_e запишем в матричной форме

$$W_e = \frac{1}{2} \int_{V_e} \boldsymbol{\varepsilon}_e^T \boldsymbol{\sigma}_e dV - \int_{V_e} \mathbf{U}_e^T \mathbf{F}_e dV - \int_{S_e} \mathbf{U}_e^T \mathbf{q}_e dS, \quad (5)$$

где $\boldsymbol{\varepsilon}_e = \{\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1}, \varepsilon_{z_1}, \gamma_{x_1y_1}, \gamma_{y_1z_1}, \gamma_{x_1z_1}\}^T$, $\boldsymbol{\sigma}_e = \{\sigma_{x_1}, \sigma_{y_1}, \sigma_{z_1}, \sigma_{x_1y_1}, \sigma_{y_1z_1}, \sigma_{x_1z_1}\}^T$ – векторы функций деформаций и напряжений, найденных в локальной системе координат $O_1x_1y_1z_1$ КЭ V_e ; $\mathbf{F}_e$, $\mathbf{q}_e$ – векторы объемных и поверхностных сил КЭ V_e ; V_e , S_e – область и поверхность КЭ V_e .

Соотношения Коши и закон Гука для КЭ V_e имеют вид

$$\boldsymbol{\varepsilon}_e = [B_e] \delta_e^1, \quad \boldsymbol{\sigma}_e = [D_e] \boldsymbol{\varepsilon}_e, \quad (6)$$

где $[B_e]$, $[D_e]$ – матрицы деформаций и модулей упругости КЭ V_e .

Подставляя (3), (6) в (5), получаем

$$W_e(\delta_e^1) = \frac{1}{2} \int_{V_e} (\delta_e^1)^T [B_e]^T [D_e] [B_e] \delta_e^1 dV - \int_{V_e} (\delta_e^1)^T [N_e]^T \mathbf{F}_e dV - \int_{S_e} (\delta_e^1)^T [N_e]^T \mathbf{q}_e dS.$$

Из выполнения $\partial W_e(\delta_e^1) / \partial \delta_e^1 = 0$ следует

$$[K_e^1] \delta_e^1 = \mathbf{P}_e^1,$$

где $[K_e^1] = \int_{V_e} [B_e]^T [D_e] [B_e] dV$, $\mathbf{P}_e^1 = \int_{V_e} [N_e]^T \mathbf{F}_e dV - \int_{S_e} [N_e]^T \mathbf{q}_e dS$, $[K_e^1]$ – матрица жесткости и $\mathbf{P}_e^1$ – вектор узловых сил КЭ V_e , которые определяются в локальной декартовой системе координат $O_1 x_1 y_1 z_1$ КЭ V_e .

Процедуры построения однородных односеточных криволинейных КЭ 2-, 3-го порядков, имеющих такую же форму, как и КЭ V_e (рис. 1), аналогичны вышеописанной.

2. Композитные криволинейные двухсеточные элементы. Рассмотрим криволинейные трехмерные композитные ДвКЭ 1-, 2-, 3-го порядков. Изложим процедуру построения ДвКЭ 3-го порядка 2-го типа, который обозначим через V_a (рис. 2), где $Oxyz$ – локальная декартовая система координат ДвКЭ V_a ; zOy – плоскость симметрии; h_z^a – толщина; h_y^a – длина ДвКЭ V_a . Считаем, что между компонентами неоднородной структуры ДвКЭ связи идеальны. Функции перемещений, напряжений и деформаций компонентов ДвКЭ удовлетворяют закон Гука и соотношения Коши, которые отвечают трехмерной задаче теории упругости [8], т. е. во всей области ДвКЭ V_a реализуется трехмерное напряженное состояние. Область ДвКЭ V_a представляем базовым разбиением R_a , которое состоит из однородных односеточных криволинейных элементов V_e 1-го порядка (рис. 1). Базовое разбиение R_a учитывает неоднородную структуру ДвКЭ V_a и порождает мелкую трехмерную узловую сетку h_a . На мелкой сетке h_a определяем крупную сетку H_a . Узлы крупной сетки H_a на рисунке 2 отмечены точками, 32 узла. На сетке H_a строим аппроксимирующие функции u_a, v_a, w_a для перемещений u, v, w ДвКЭ V_a , используя при этом полином 3-го порядка (записанный в локальной декартовой системе координат $Oxyz$, рис. 2)

$$\begin{aligned} u_a, v_a, w_a = & a_1 + a_2 x + a_3 y + a_4 z + a_5 xy + a_6 zx + a_7 zy + a_8 xyz + \\ & + a_9 x^2 + a_{10} y^2 + a_{11} z^2 + a_{12} x^2 y + a_{13} x^2 z + a_{14} y^2 x + a_{15} y^2 z + a_{16} z^2 x + a_{17} z^2 y + \\ & + a_{18} x^3 + a_{19} y^3 + a_{20} z^3 + a_{21} x^3 y + a_{22} x^3 z + a_{23} y^3 x + a_{24} y^3 z + a_{25} z^3 x + a_{26} z^3 y + \\ & + a_{27} x^2 yz + a_{28} y^2 xz + a_{29} z^2 xy + a_{30} x^3 yz + a_{31} y^3 xz + a_{32} z^3 xy. \end{aligned}$$

По процедуре, аналогичной процедуре п. 1, на сетке H_a для ДвКЭ V_a определяем аппроксимирующие функции перемещений u_a, v_a, w_a вида

$$u_a = \sum_{i=1}^{32} N_i u_i, \quad v_a = \sum_{i=1}^{32} N_i v_i, \quad w_a = \sum_{i=1}^{32} N_i w_i, \quad (7)$$

где u_i, v_i, w_i – перемещения i -го узла крупной сетки H_a ; $N_i = N_i(x, y, z)$ – функция формы i -го узла сетки H_a , $i = 1, \dots, 32$; вектор δ_a неизвестных крупной сетки H_a в локальной декартовой системе координат $Oxyz$ имеет структуру

$$\delta_a = \{u_1, \dots, u_{32}, v_1, \dots, v_{32}, w_1, \dots, w_{32}\}^T. \quad (8)$$

Пусть ось $O_1 y_1$ КЭ V_e (рис. 1) (который расположен в базовой модели ДвКЭ V_a) параллельна оси Oy (рис. 2) и между осями $O_1 x_1$ и Ox угол равен β_e , вектор $\mathbf{P}_e, \mathbf{q}_e$ неизвестных КЭ V_e в декартовой системе координат $Oxyz$ имеет структуру

$$\delta_e = \{u_1^e, \dots, u_8^e, v_1^e, \dots, v_8^e, w_1^e, \dots, w_8^e\}^T, \quad (9)$$

где u_i^e, v_i^e, w_i^e – перемещения узла i КЭ V_e , $i = 1, \dots, 8$.

Между векторами δ_e^1, δ_e имеем связь $\delta_e^1 = [T_e] \delta_e$ [3], где $[T_e]$ – матрица вращений [4] (размерности 24×24) в силу (4), (9) имеет вид

$$[T_e] = \begin{bmatrix} [E_1] & [E_0] & [E_2] \\ [E_0] & [E] & [E_0] \\ -[E_2] & [E_0] & [E_1] \end{bmatrix}, \quad (10)$$

$[E_0], \dots, [E_2]$ – матрицы размерности 8×8 ; $[E_0]$ – нулевая и $[E]$ – единичная матрицы, $[E_1] = \cos \beta_e [E]$, $[E_2] = \sin \beta_e [E]$.

Используя равенство $\delta_e^1 = [T_e] \delta_e$, получим соотношения [4]

$$[K_e] = [T_e]^T [K_e^1] [T_e], \quad \mathbf{P}_e = [T_e]^T \mathbf{P}_e^1, \quad (11)$$

где $[K_e]$ – матрица жесткости и $\mathbf{P}_e$ – вектор узловых сил КЭ V_e , определяемые в декартовой системе координат $Oxyz$ (рис. 2).

На базовом разбиении R_a ДвКЭ V_a с помощью метода конденсации [5] строим суперэлемент G_s . Используя (11), систему уравнений для разбиения R_a представим в виде

$$[A_{11}] \delta_1 + [A_{12}] \delta_s = \mathbf{B}_1, \quad [A_{21}] \delta_1 + [A_{22}] \delta_s = \mathbf{B}_2, \quad (12)$$

где δ_1, δ_s – векторы перемещений соответственно внутренних и граничных узлов сетки h_a базового разбиения R_a суперэлемента G_s ; $[A_{11}], [A_{22}]$ ($[A_{12}], [A_{21}]$) – квадратные (прямоугольные) матрицы, $\mathbf{B}_1, \mathbf{B}_2$ – векторы узловых сил.

Из (12) для суперэлемента G_s получаем систему уравнений $[K_s] \delta_s = \mathbf{P}_s$, где $[K_s]$ – матрица жесткости, $\mathbf{P}_s, \delta_s$ – векторы узловых сил и неизвестных суперэлемента G_s , $[K_s] = [A_{22}] - [A_{21}][A_{11}]^{-1}[A_{12}]$, $\mathbf{P}_s = \mathbf{B}_2 - [A_{21}][A_{11}]^{-1}\mathbf{B}_1$. Полную потенциальную энергию Π_s суперэлемента G_s запишем в виде

$$\Pi_s = \frac{1}{2} \delta_s^T [K_s] \delta_s - \delta_s^T \mathbf{P}_s. \quad (13)$$

Используя (7), между векторами δ_s, δ_a установим связь

$$\delta_s = [A_s^a] \delta_a, \quad (14)$$

где $[A_s^a]$ – прямоугольная матрица; δ_a – вектор узловых неизвестных ДвКЭ V_s .

Подставляя (14) в (13), из условия $\partial \Pi_s / \partial \delta_a = 0$ получаем $[K_a] \mathbf{q}_a = \mathbf{F}_a$, где

$$[K_a] = [A_s^a]^T [K_s] [A_s^a], \quad \mathbf{F}_a = [A_s^a]^T \mathbf{P}_s, \quad (15)$$

$[K_a]$ – матрица жесткости и F_a – вектор узловых сил ДвКЭ V_a (2-го типа).

Отметим, что матрицы жесткости и векторы узловых сил ДвКЭ V_a определяются в локальной декартовой системе координат $Oxyz$ (рис. 2). Процедуры построения криволинейных ДвКЭ 1-го и 2-го порядков (2-го типа), имеющих форму, как ДвКЭ V_a , аналогичны вышеописанным процедурам.

3. Результаты численных экспериментов. Рассмотрим в глобальной декартовой системе координат $O_0x_0y_0z_0$ (рис. 3) модельную задачу о деформировании композитной цилиндрической панели V_0 (прямоугольной в плане) ступенчато переменной толщины, для которой: $\alpha_0 = \pi/2$ – угол раствора; $O_2x_0y_0$ – плоскость симметрии панели.

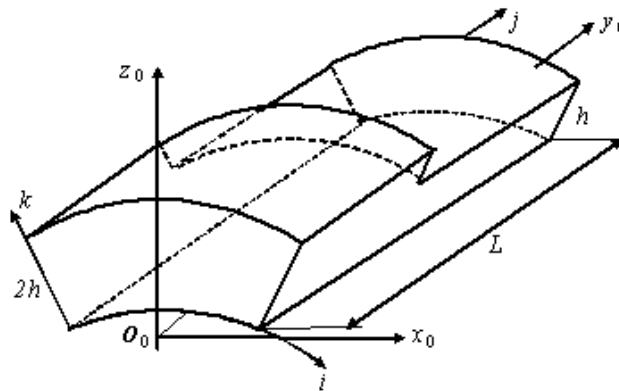


Рис. 3. Панель V_0

При $y_0 = 0$ панель V_0 закреплена. Внутренний радиус панели равен 24. Длина панели $L = 45$. При $y \leq L/2$ толщина панели равна $2h$, внешний радиус равен 29. При $L/2 \leq y \leq L$ толщина равна h , где $h = 2,5$, внешний радиус равен 26,5. Базовая дискретная модель панели V_0 состоит из однородных изотропных КЭ V_e 1-го порядка со сторонами $h_x^e \times h_y^e \times h_z^e$ (рис. 1), которая учитывает структуру и порождает криволинейную сетку i, j, k размерами $82 \times 91 \times 19$. Для КЭ V_e имеем $\alpha_e = \alpha_0/81$, $h_x^e = \alpha_e R_1^e$, $h_y^e = L_0/81 = 0,5$, $h_z^e = 2h/18 = 0,278$. Дискретная модель панели состоит из ДвКЭ V_a 3-го порядка с размерами $9h_x^e \times 9h_y^e \times 9h_z^e$, $h_x^a = 9h_x^e$, $h_y^a = 9h_y^e$, $h_z^a = 9h_z^e$ (рис. 2). ДвКЭ V_a армирован непрерывными волокнами (с криволинейным поперечным сечением со сторонами h_x^e , h_z^e), направленными вдоль оси Oy , на рисунке 4 сечения волокон закрашены.

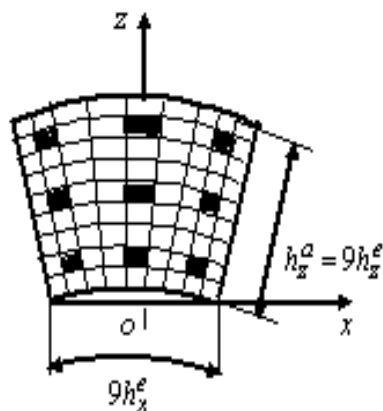


Рис. 4. Разбиение в сечении Oxz ДвКЭ

Расстояния между волокнами по дуговой координате $2h_x^e$, по толщине ДвКЭ $V_a - 2h_z^e$. Модуль Юнга связующего материала равен 1, волокон – 10, коэффициент Пуассона равен 0,3. На внешней поверхности панели V_0 в узлах i, j, k действуют силы $q_{z_0} = 0,1$, где $k = 10$, $i = 55 + 3(\alpha - 1)$, $j = 91$, $\alpha = 1, \dots, 10$.

Пусть ось O_0y_0 (рис. 3) параллельна оси Oy (рис. 2), а между осями O_0x_0 и Ox угол равен β_a , при этом вектор δ_a^0 узловых неизвестных ДвКЭ V_a в глобальной декартовой системе координат $O_0x_0y_0z_0$ имеет структуру

$$\delta_a^0 = \{u_1^0, \dots, u_{32}^0, v_1^0, \dots, v_{32}^0, w_1^0, \dots, w_{32}^0\}^T, \quad (16)$$

где u_i^0, v_i^0, w_i^0 – перемещения узла i ДвКЭ V_a .

С помощью матрицы вращений $[T_a]$ размерности 96×96 между векторами δ_a , δ_a^0 установим связь $\delta_a = [T_a] \delta_a^0$. Матрица $[T_a]$ в силу (8), (16) имеет вид

$$[T_a] = \begin{bmatrix} [E_1^a] & [E_0^a] & [E_2^a] \\ [E_0^a] & [E_a] & [E_0^a] \\ -[E_2^a] & [E_0^a] & [E_1^a] \end{bmatrix}, \quad (17)$$

где $[E_0^a], \dots, [E_2^a]$ – матрицы размерности 32×32 ; $[E_0^a]$ – нулевая и $[E_a]$ – единичная матрицы, $[E_1^a] = \cos \beta_a [E_a]$, $[E_2^a] = \sin \beta_a [E_a]$.

Используя равенство $\delta_a = [T_a] \delta_a^0$, построим соотношения [4]

$$[K_a^0] = [T_a]^T [K_a] [T_a], \quad \mathbf{F}_a^0 = [T_a]^T \mathbf{F}_a, \quad (18)$$

где $[K_a^0]$ – матрица жесткости; $\mathbf{F}_a^0$ – вектор узловых сил ДвКЭ V_a , которые определяются в глобальной декартовой системе координат $O_0x_0y_0z_0$ панели V_0 .

Для ДвКЭ V_a находим угол β_a и по формуле (17) вычисляем матрицу $[T_a]$, $a = 1, \dots, N$, N – общее число ДвКЭ V_a , $N = 135$. Используя (21), определяем матрицы жесткости и векторы узловых сил ДвКЭ V_a , $a = 1, \dots, N$, с помощью которых строим систему уравнений МКЭ для дискретной модели панели V_0 .

Анализ результатов расчетов показывает, что максимальные перемещения двухсеточной $w_h = 55,605$ и базовой $w_0 = 58,890$ моделей отличаются на 5,58 %. Максимальные эквивалентные напряжения, возникающие в окрестности изменения толщины панели (при $22 \leq L \leq 23$), двухсеточной $\sigma_h = 2,693$ и базовой $\sigma_0 = 2,649$ моделей отличаются на 1,66 %. Расчеты показывают, что для однородной изотропной панели V_0 (рис. 3) погрешность для максимальных перемещений (по оси O_0z_0) равна 1,40 %, для максимальных эквивалентных напряжений – 0,55 %.

Число неизвестных базовой модели равно 321030, двухсеточной – 4500. Ширина ленты системы уравнений МКЭ базовой модели равна 9474, двухсеточной – 1206. Двухсеточная модель занимает в 560 раз меньше памяти ЭВМ, чем базовая. Время реализации МКЭ для двухсеточной модели в 16 раз меньше, чем для базовой модели.

Литература

1. Гольденвейзер А.Л. Теория упругих тонких оболочек. – М.: Наука, 1976.
2. Огибалов П.М., Колтунов М.А. Оболочки и пластины. – М.: Изд-во МГУ, 1969.
3. Андреев А.Н., Немировский Ю.В. Многослойные анизотропные оболочки и пластины. Изгиб, устойчивость и колебания. – Новосибирск: Наука, 2001.
4. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.
5. Норри Д., Ж. де Фриз. Введение в метод конечных элементов. – М.: Мир, 1981.
6. Матвеев А.Д. Некоторые подходы проектирования упругих многосеточных конечных элементов / Ин-т вычислительного моделирования СО РАН. – Красноярск, 2000. – Деп. в ВИНТИ № 2990-В00.
7. Матвеев А.Д. Многосеточное моделирование композитов нерегулярной структуры с малым коэффициентом заполнения // ПМТФ. – 2004. – № 3.
8. Самуль В.И. Основы теории упругости и пластичности. – М.: Высш. шк., 1982.



УДК 519.163

С.А. Тарасов, Ю.С. Тарасов

МЕТОД АНАЛИЗА ЛОГИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Предлагается метод анализа логистических моделей, описанных в терминах теории графов. Алгоритмы анализа моделей, построенные в соответствии с предлагаемым методом, приводят к значительному снижению вычислительной сложности поставленных задач.

Ключевые слова: алгоритмы, анализ моделей, логистика, графы.

S.A. Tarasov, Yu.S. Tarasov

METHOD OF THE LOGISTIC MODEL ANALYSIS

The analysis method for the logistic models described in terms of the graph theory is offered. The model analysis algorithms, developed in accordance with the proposed method, lead to the considerable reduction of the set task computing complexity.

Key words: algorithms, model analysis, logistics, graphs.

Введение. В настоящее время, в связи с развитием информационно-вычислительных систем, возникает возможность управлять большими и сложными логистическими системами. Возрастающая сложность логистических систем делает необходимым совершенствование математических инструментов, упрощающих процесс разработки таких систем. Большинство существующих инструментов базируются на представлении систем в виде графов. Преимущества отображения исследуемых моделей в виде графов изложены во многих работах, в том числе в [2, 3]. В настоящее время существуют методы для решения таких задач, как нахождение кратчайшего пути, поиск остова наименьшей цены, нахождение максимального потока и др., однако не всегда данные методы могут быть применены к современным логистическим системам, так как попытки их применения приводят к неприемлемо большим объемам вычислений.

В данной работе представлена новая концепция, на основании которой могут быть разработаны методы конструирования и анализа современных логистических моделей с приемлемой вычислительной сложностью, а также методы решения таких задач, как формирование транспортных сетей, в которых источником и(или) получателем является множество пунктов внутри сети многопродуктовых потоков.

В дальнейших работах будут приведены алгоритмы, построенные на использовании конструкций, полученных в результате выполнения алгоритмов, описанных ниже. В настоящей работе рассматриваются алгоритмы выбора вершины (полюса) по выбранной шкале весов и построения некоторого множества остовов с корнем в данной вершине.

Определения

Графом G называется пара множеств (V, E) , где V – непустое конечное множество, а E – произвольное множество, образованное произвольными парами элементов из V . Элементы множества V будем называть *вершинами* графа, а элементы множества E – *ребрами* графа.

Вершины v и v' называются *смежными* (*инцидентными*), если образуемая ими пара $(v, v') \in E$.

Петлей называется ребро, соединяющее вершину саму с собой.

Кратными называются различные ребра, соединяющие две данных вершины.

Простой граф – граф, не содержащий в себе петель и кратных ребер.

Степень вершины v – число ребер, инцидентных с вершиной v , обозначается $\deg(v)$.

Маршрутом в графе G называется чередующаяся последовательность вершин и ребер $v_0, e_1, v_1, \dots, v_{t-1}, e_t, v_t$, в которой $e_i = (v_{i-1}, v_i)$, где $(1 \leq i \leq t)$.

Длиной маршрута называют количество содержащихся в нем ребер.

Цель – маршрут без повторяющихся ребер.

Вершины v и v' называются *связанными*, если существует маршрут такой, что $v_0 = v$ и $v_t = v'$. Отметим очевидное следствие данного определения. Пусть v, v', v'' – вершины графа, при этом если пары вершин (v, v') и (v', v'') являются связанными, то вершины v, v'' также являются связанными.

Матрица Кирхгофа [1] – одно из представлений графа с помощью матрицы. Пусть G простой граф с $|V(G)| = n$, тогда матрица Кирхгофа $K = (k_{i,j})_{n \times n}$,

$$\text{где} \quad k_{i,j} = \begin{cases} \deg(v_i) & \text{если } i = j \\ -1 & \text{если } (v_i, v_j) \in E(G) \\ 0 & \text{иначе.} \end{cases}$$

Определитель матрицы $A = (a_{i,j})_{n \times n}$ равен $\sum_{j=1}^n (-1)^{1+j} \times a_{1,j} \times M_{1,j}$

Дополнительный минор $M_{i,j}$ – определитель матрицы, полученной из исходной путем вычеркивания i -й строки и j -го столбца.

Алгебраическим дополнением $a_{i,j}$ матрицы A называется число, равное $(-1)^{i+j} M_{i,j}$, где $M_{i,j}$ – дополнительный минор.

Полюсы и срезы в графах

Введем вспомогательное понятие – *срез вершины графа*. Фиксируем произвольную вершину v графа G . Множество всех смежных вершин для v назовем первым срезом графа G для вершины v . Обозначим это множество $S_1(v)$. Во второй срез $S_2(v)$ включим все смежные вершины из $S_1(v)$, исключая саму вершину v и вершины из $S_1(v)$. Далее продолжаем описанный процесс и формируем очередной срез из смежных вершин предыдущего среза, исключая саму вершину v и все вершины, включенные в какой-либо из ранее сформированных срезов. Процесс формирования срезов естественно заканчивается, когда не останется ни одной не включенной в срезы вершины. Множество всех срезов для вершины v графа G обозначим $S(v)$. По аналогии $|S(v)|$ – количество срезов для вершины v .

Полный массив всех срезов для всех вершин графа обозначим M и разберем подробнее его структуру. Первый индекс структуры M нумерует список срезов для каждой вершины. Срезы упорядочены в соответствии с вышеприведенным определением, то есть первым идет $S_1(v_i)$, вторым $S_2(v_i)$ и т.д., где i – индекс текущей строки в структуре M .

Индексом полюсности по выбранной шкале весов для вершины v графа G называется величина, являющаяся номером среза, в котором сумма весов всех вершин данного среза имеет максимальное значение.

Полюсом графа по выбранной шкале весов назовем вершину с минимальным значением индекса полюсности.

Понятно, что анализа свойств вершин рассматриваемого графа далеко недостаточно для решения прикладных задач. При наличии в модели противоположных полюсов (к примеру, производство-потребление) необходимо рассматривать также и коммуникационную компоненту, в которую могут входить транспортные сети, отдельные маршруты, одно- и много-продуктовые потоки. Для использования при решении таких задач предлагается алгоритм формирования веерных остовов.

Веерные остовы

Характерной особенностью алгоритма является построение не одного остова, а множества неповторяющихся веерных остовов относительно заданной вершины графа.

Определим следующие функции:

1. $f1(S(v), k, n)$ – возвращает множество ребер, инцидентных с n -й вершиной в k -м срезе объекта $S(v)$ и вершинами, расположенными в срезе $k-1$ объекта $S(v)$.
2. $f2(S(v), i)$ – возвращает число вершин в i -м срезе объекта $S(v)$.
3. $f3(S(v), k) = \prod_{n=1}^{f2(S(v), k)} f1(S(v), k, n)$ – возвращает прямое произведение множеств, полученных при помощи функции $f1$ для всех вершин, расположенных в k -м срезе объекта $S(v)$.
4. $f4(S(v)) = \prod_{k=|S(v)|}^2 f3(S(v), k)$ – возвращает прямое произведение множеств, полученных при помощи функции $f3$ для всех срезов объекта $S(v)$, кроме первого.

Для графа $G(V, E)$ определим $T(v) = f4(S(v))$, где $v \in V$, тогда элемент $t \in T(v)$ является последовательностью ребер графа G , то есть $t \subseteq E$. Определим множество P , такое, что $v' \in P \leftrightarrow (v', v'') \in t$, где $(v', v'' \in V) \wedge ((v', v'') = (v'', v'))$.

Теорема. Граф $\bar{G}(P, t)$, остов графа $G(V, E)$ для $\forall t \in T(v)$ и $\forall v \in V$, где G – неориентированный связный граф.

Доказательство теоремы сводится к доказательству следующих утверждений:

1. $P = V$.
2. v' и v'' являются связанными для любых $v', v'' \in P$.
3. Граф $\bar{G}$ не содержит циклов.

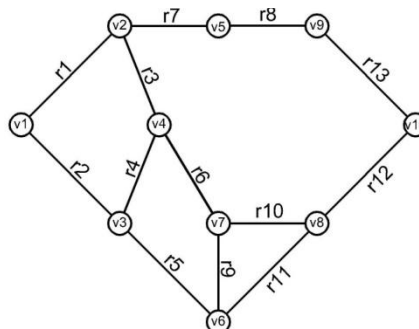
Доказательство утверждения 1. Предположим, что $P \neq V$. В силу определения множества P , $P \neq V \leftrightarrow (\exists v' \in V \wedge v' \notin P)$, что равносильно утверждению $P \subset V$, и не одно ребро, инцидентное вершине v' , не содержится в t . Для любой вершины, включенной в объект $S(v)$, в t содержится как минимум одно ребро, инцидентное с ним. В силу определения объекта $S(v)$ в него входят все вершины графа при условии, что граф связный. Таким образом, мы приходим к противоречию между утверждениями $v' \notin S(v) \wedge v' \in V$ и $\forall a \in V \rightarrow a \in S(v)$.

Доказательство утверждения 2. Данное доказательство следует из доказательства первого утверждения. Пусть v' и v'' – произвольные вершины графа G . Очевидно, что $v' \in V$, $v'' \in V$, $v' \in P$, $v'' \in P$, $v' \in S(v)$, $v'' \in S(v)$. В силу конструктивного определения t , данное множество ребер обеспечивает связность любой вершины, расположенной в i -м срезе объекта $S(v)$, с какой-либо вершиной из $i-1$ среза, где $i \in \{2, 3, \dots, |S(v)|\}$. Таким образом, множество ребер t обеспечивает связность любой вершины с вершиной v (вершиной, расположенной в первом срезе объекта $S(v)$). Из связности графа G следует, что если любая вершина связана с вершиной v , то связаны любые вершины. Что и требовалось доказать.

Доказательство утверждения 3. Предположим, что граф $\bar{G}$ содержит циклы. Из этого следует, что в $t \supset \{e', e''\}$, такие, что $(e' = (v', v''')) \wedge (e'' = (v'', v''')) \wedge (\{e', e''\} \subset E) \wedge (\{v', v'', v'''\} \subset V) \wedge (v' \neq v'' \neq v''')$, при этом v''' расположено в i -м срезе объекта $S(v)$, а v' и v'' в $i-1$ срезе. Что противоречит описанию функции $f3$, используемой при формировании t . Результатом вычисления функции $f3$ в рассматриваемой ситуации будет множество, содержащее в себе объекты $t' \supset e'$ и $t'' \supset e''$, при том, что $t' \cap t'' = \emptyset$. Таким образом, утверждение 3 доказано.

Объединение доказательств утверждений 1, 2, 3 является доказательством теоремы.

Пример. Для иллюстрации работы алгоритма возьмем граф G , графическое представление которого изображено на рисунке.



В соответствии с графическим представлением определим множества $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9, v_{10}\}$ и $E = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7, r_8, r_9, r_{10}, r_{11}, r_{12}, r_{13}\}$, где $r_1 = (v_1, v_2)$, $r_2 = (v_1, v_3)$, $r_3 = (v_2, v_4)$, $r_4 = (v_3, v_4)$, $r_5 = (v_3, v_6)$, $r_6 = (v_4, v_7)$, $r_7 = (v_2, v_5)$, $r_8 = (v_5, v_9)$, $r_9 = (v_6, v_7)$, $r_{10} = (v_7, v_8)$, $r_{11} = (v_6, v_8)$, $r_{12} = (v_8, v_{10})$, $r_{13} = (v_9, v_{10})$. При этом будем считать $(v, v') = (v', v)$. Построим множество веерных графов относительно вершины v_1 . В качестве исходных данных необходимо определить объект $S(v_1)$.

$$S(v_1) = v_1 \begin{matrix} v_2 & v_4 & v_7 \\ v_3 & v_5 & v_8 & v_{10} \\ & v_6 & v_9 \end{matrix}$$

Таким образом:

$$T(v_1) = f_3(S(v_1), 5) \times f_3(S(v_1), 4) \times f_3(S(v_1), 3) \times f_3(S(v_1), 2).$$

$$f_3(S(v_1), 5) = f_1(S(v_1), 5, 1) = \{r_{12}, r_{13}\} \times \emptyset = \{\langle r_{12} \rangle, \langle r_{13} \rangle\}.$$

$$f_3(S(v_1), 4) = f_1(S(v_1), 4, 1) \times f_1(S(v_1), 4, 2) \times f_1(S(v_1), 4, 3) = \{r_6, r_9\} \times$$

$$\times \{r_{10}, r_{11}\} \times \{r_8\} = \{\langle r_6, r_{10}, r_8 \rangle, \langle r_6, r_{11}, r_8 \rangle, \langle r_9, r_{10}, r_8 \rangle, \langle r_9, r_{11}, r_8 \rangle\}.$$

$$f_3(S(v_1), 3) = f_1(S(v_1), 3, 1) \times f_1(S(v_1), 3, 2) \times f_1(S(v_1), 3, 3) = \{r_3, r_4\} \times \{r_7\} \times \{r_5\} =$$

$$\{\langle r_3, r_7, r_5 \rangle, \langle r_4, r_7, r_5 \rangle\}.$$

$$f_3(S(v_1), 2) = f_1(S(v_1), 2, 1) \times f_1(S(v_1), 2, 2) = \{r_1\} \times \{r_2\} = \{\langle r_1, r_2 \rangle\}$$

$$T(v_1) = \{\langle r_{12} \rangle, \langle r_{13} \rangle\} \times \{\langle r_6, r_{10}, r_8 \rangle, \langle r_6, r_{11}, r_8 \rangle, \langle r_9, r_{10}, r_8 \rangle, \langle r_9, r_{11}, r_8 \rangle\} \times$$

$$\times \{\langle r_3, r_7, r_5 \rangle, \langle r_4, r_7, r_5 \rangle\} \times \{\langle r_1, r_2 \rangle\} = \{\langle r_{12}, r_6, r_{10}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_6, r_{10}, r_8,$$

$$r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_6, r_{11}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_6, r_{11}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12},$$

$$r_9, r_{10}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_9, r_{10}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_9, r_{11}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1,$$

$$r_2 \rangle, \langle r_{12}, r_9, r_{11}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_6, r_{10}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_6, r_{10}, r_8, r_4,$$

$$r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_6, r_{11}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_6, r_{11}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_9,$$

$$r_{10}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_9, r_{10}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle, \langle r_{13}, r_9, r_{11}, r_8, r_3, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle,$$

$$\langle r_{13}, r_9, r_{11}, r_8, r_4, r_7, r_5, r_1, r_2 \rangle\}$$

Сформировать множество P на основе любого элемента из $T(v_1)$ не представляет трудности. В результате получается 16 остовов.

Заключение

Представленный метод не формирует множество всех остовов графа. Для понимания этого факта можно рассмотреть результат вычисления $T(v_6)$. Формирование $T(v_6)$ производится на основе $S(v_6) =$

$$v_3 \begin{matrix} v_1 \\ v_6 & v_7 & v_4 & v_2 \\ & v_9 & v_5 \end{matrix}$$

так как вершины v_7 и v_8 расположены в одном срезе, ни один элемент из $T(v_6)$ не будет содержать в себе ребро r_{10} . Также на основе рассматриваемого графа построим остов $\bar{G}(V, \bar{E})$ где $\bar{E} = \{r_2, r_3, r_5, r_6, r_7, r_8, r_9, r_{12}, r_{13}\}$. Данный остов не будет являться элементом множества, образованного объединением множеств веерных остовов, для всех вершин графа. Для полноты представления приведем расчет алгебраического дополнения к элементу матрицы Кирхгофа, которое, согласно теореме Кирхгофа-Трента[1], равно числу всех возможных остовов в графе. Матрица Кирхгофа для рассматриваемого графа имеет следующий вид:

$$K(G) = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 3 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 3 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 3 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 3 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

Алгебраическое дополнение к элементу $k_{1,1} = (-1)^{1+1} \times M_{1,1} = 68$. Таким образом, мощность множества всех возможных остовов равна 68. Это значит, что при анализе коммуникационной компоненты модели,

соответствующей графу, рассмотренному в примере, нами не рассматривались 76 % возможных комбинаций. Именно исключение из рассмотрения комбинаций, заведомо не содержащих решения поставленной задачи, является одним из главных принципов предлагаемой концепции. В последующих работах будут приведены алгоритмы решения таких задач, как нахождение кратчайшего пути, поиск остова наименьшей цены, нахождение максимального потока, с применением композиции веерных остовов, а также их сравнение с уже известными алгоритмами решения указанных задач. Изложение этих алгоритмов и моделей в одной работе просто невозможно в связи с ограничениями, предъявляемыми редакциями научных журналов.

Авторы выражают благодарность заведующему кафедрой логистики Красноярского государственного аграрного университета д-ру экон. наук В.Ф. Лукиных за постановку задачи [4,5], для решения которой и была разработана концепция полюсов и веерных остовов.

Литература

1. Кристофидес Н. Теория графов – алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.
2. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотичная динамика», 2001.
3. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта: пер с фр. – М.: Мир, 1991.
4. Тарасов С.А., Тарасов Ю.С. Метод определения полюсов графа мезорайонов логистической инфраструктуры мегаполиса // Логистика – Евразийский мост: мат-лы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (2013 г., Красноярск); Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013.
5. Модель векторов развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации / П.Г. Швалов, С.А. Тарасов, Ю.С. Тарасов [и др.] // Управление экономическими системами. – 2013. – № 6 (54).





ПОЧВОВЕДЕНИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 631.674.2

А.В. Комиссаров, М.А. Комиссаров

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЛИМАННОГО ЗАТОПЛЕНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСОВ СТЕПНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Изучено влияние длительности лиманного затопления паводковыми водами поймы р. Таналык на водно-физические свойства, солевой режим лугово-черноземной солонцеватой почвы, состав и продуктивность естественных сенокосов степного Зауралья. Показано, что 30-суточное затопление на лиманах по сравнению с не- или кратковременно затопляемым участком приводит к частичному рассолению корнеобитаемого слоя, некоторому ухудшению основных показателей водно-физических констант, повышению продуктивности травостоя и его качественного состава.

Ключевые слова: лиманы, длительность затопления, свойства почвы, степное Зауралье.

A.V. Komissarov, M.A. Komissarov

THE LIMAN FLOODING DURATION INFLUENCE ON SOME SOIL PROPERTIES AND PRODUCTIVITY OF NATURAL GRASSLANDS IN STEPPE ZAURALYE

The duration influence of the liman flooding of the river Tanalyk flood plain waters on the water and physical properties, salt regime of meadow-chernozem alkaline soils, composition and productivity of natural grasslands in steppe Zauralye is studied. It is shown, that 30-day flooding on limans in comparison with non- or short-flooded areas leads to partial desalination of root-inhabited layer, deterioration of the main indicators of water-physical constants, increase of productivity and herbage quality of its composition.

Key words: limans, duration of flooding, soil properties, Zauralye steppe.

Введение. В районах с засушливым климатом, где отсутствуют регулярные источники воды для орошения и сказывается нехватка трудовых ресурсов, лиманное орошение является единственно возможным средством для влагозарядки почвы. Кроме мощной весенней влагозарядки, лиманное орошение способствует промывке засоленных земель, предупреждает водную эрозию почвы, повышает почвенное плодородие и урожай различных сельскохозяйственных культур.

По состоянию на 01.01.2013 г. в Республике Башкортостан имеется 35,5 тыс. га орошаемых земель. В составе орошаемых культур наибольшую долю (около 60 %) занимают многолетние травы и естественные кормовые угодья. В настоящее время в республике лиманное орошение применяется в Хайбулинском районе на площади 2400 га в пойме реки Таналык (р. Таналык – правый приток Урала. Длина 225 км, площадь водосбора 4160 км², густота речной сети 0,24 км/км², модуль годового стока 2,0 л/с км². Ширина реки варьирует от 2 до 35 м, глубина – 0,5–2,0 м. Скорость течения 0,1–0,2 м/с. Питание в основном снеговое) [1]. Лиманы используются как сенокосные угодья.

Длительное стояние воды на лиманах оказывает непосредственное влияние на свойства почвы. При лиманном орошении воздействие на свойства почвы более длительное и более сильное, чем при регулярном орошении [2]. Поливная вода не только растворяет простые соли, но и разлагает алюмосиликаты, сложные неорганические и органические соединения. При орошении процессы выветривания алюмосиликатов идут быстрее, энергия электролитического расщепления тем выше, чем щелочнее и мелкозернистее почвы [3]. Длительное затопление изменяет концентрацию почвенного раствора и состав растворимых солей, что приводит к изменению состава обменных катионов [4].

Цель исследований. Определить влияние длительности лиманного затопления (30 суток и не- или кратковременно затопляемый участок) паводковыми водами поймы р. Таналык на водно-физические свойства, солевой режим лугово-черноземной солонцеватой почвы, состав и продуктивность естественных сенокосов степного Зауралья.

Методы и результаты исследований. С целью изучения влияния длительности затопления при лиманном орошении на свойства черноземных почв нами в октябре 2010 года были заложены почвенные разрезы Р2-2010 и Р4-2010 на искусственном лимане, функционирующем с 1970 года в АКХ «Мамбетовский» Хайбуллинского района РБ.

Агрофизические свойства почвы определяли общепринятыми методами [5], химические показатели и физико-химические свойства – согласно руководствам [6, 7], водопроницаемость почв – методом колец. Полученные результаты обрабатывались статистически [8] с помощью программы Microsoft Excel.

Почва опытного пойменного лимана представлена лугово-черноземной солонцеватой почвой и характеризуется как тяжелоглинистая, среднемощная, среднегумусная. Для более полной характеристики морфологических свойств почв приводим описание разрезов.

Разрез 2-2010 – участок с 30-суточным затоплением. Н = 297,18 м БС; N = 51°48,641'; E = 58° 25,635' WGS-84 (рис. 1, А).

A ₀ 0-4 см.	Дернина.
A 4-69 см.	Серый, сухой, бусы из зерен почвы, порошисто-крупно-комковато-зернистый, легко-суглинистый, плотный, корни, трещины от засухи, белоглазка, включения гальки, переход постепенный.
AB 69-129 см.	Темно-бурый, влажноватый, плитчато-столбчатый, вкрапления CaCO ₃ , среднесуглинистый, очень плотный, переход ясный.
C 129 и далее.	Влажноватый, светло-бурый мелкозернистый песок.

Разрез 4-2010 – не- или кратковременно затопляемый. Н = 297,91 м БС; N = 51°48,570'; E = 58° 25,608' WGS-84 (рис. 1, Б).

A ₀ 0-4 см.	Дернина.
A 4-48 см.	Темно-серый, сухой, порошисто-мелко-комковатый, легкосуглинистый, плотный, корни, включения CaCO ₃ , переход постепенный.
B 48-83 см.	Светло-бурый, сухой, мелко-комковато-плитчатый, среднесуглинистый, плотный, единичные корни, переход постепенный.
B _k 88-98 см.	Светло-палевый, сухой, мелко-комковато-порошистый (почти бесструктурный), плотный, легкоглинистый, переход ясный.
C 98 и далее.	Влажноватый бурый мелкозернистый песок.



Рис. 1. Разрезы: А – Р2-2010, участок с 30-суточным затоплением;
Б – Р4-2010, не- или кратковременно затопляемый участок. Азимут фотосъемки 10 и 15°

Морфологические свойства почв. Воздействие лиманного орошения на морфологические свойства проявляются в повышенной влажности профиля, увеличении прочности структуры гумусово-аккумулятивных горизонтов, понижении линии вскипания на 10–20 см, размягченности щебенки карбонатов, с большим количеством рассыпчатых пятен и мучнистых вкраплений, увеличении органо-минеральных пленок на гранях структурных отдельностей в иллювиальных горизонтах. В результате затопления поймы на 30-суточном участке стояния паводковых вод увеличилась мощность гумусово-аккумулятивного горизонта. Увеличение мощности горизонта А на 21 см произошло, на наш взгляд, за счет поступления с талыми водами плодородного наилка. По данным В.А. Балкова [9], средняя мутность р.Таналык у с. Мамбетово в апреле-мае составляет 229 г/м³, а среднемноголетняя величина стока весеннего половодья 40 мм. При площади водосбора 3270 км² в створе с. Мамбетово в средний по водности год в период весеннего половодья проходит около 30 тыс. тонн (36 тыс. м³) твердого стока. Если перераспределить 70 % (около 30 % проходит по руслу) этого объема твердого стока на площадь лимана (около 500 га), затапливаемого в средний по водности год, то ежегодно откладываемый слой наилка составит около 0,5 см. Таким образом, приведенный расчет подтверждает ранее выдвинутую гипотезу о причине увеличения мощности гумусового горизонта. Также стоит отметить, что в почве затопляемого участка сформирован горизонт АВ и нет иллювиального слоя, тогда как в почве незатопляемого участка горизонт АВ отсутствует и профиль почвы является неполно развитым. По всей видимости, горизонт АВ на подтопляемом участке сформировался за счет вымывания из горизонта А гумуса и питательных веществ нисходящим током паводковой воды в низлежащий иллювиальный слой В.

Агрофизические и водно-физические свойства почв. В результате подтопления и отложения наилка на затопляемом участке изменился механический состав почв, который классифицируется как тяжело-глинистый в верхних горизонтах, в иллювиальном слое его состав облегчается до легкой глины. Материнская порода на обоих участках представлена супесью (табл. 1). В горизонте А затопляемого участка преобладает илистая фракция и средний песок, а в кратковременно затапливаемом – мелкий и средний песок. Это подтверждает выдвинутое нами предположение о поступлении илистых фракций вместе с наилком паводковых вод и их постепенном потускулярном движении вниз по профилю.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв

Горизонт и глубина от- бора, см	Размер фракции, мм; их содержание, %						Сумма частиц размером		Коеф. струк.(по Вадюниной) и мех. со- став
	1- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01	>0,01	
Разрез 2-2010									
Ag 0-4	2,7	2,2	8,7	14,0	30,1	42,4	86,5	13,5	164 Гт
A 4-34	0,9	1,8	7,9	15,7	24,8	48,8	89,4	10,6	182 Гт
A 34-69	5,3	7,2	9,9	14,1	15,7	47,9	77,7	22,4	213 Гср
AB 69-129	4,7	3,7	18,3	7,1	19,9	46,4	73,4	26,6	246 Гл
Разрез 4-2010									
Ag 0-4	3,5	3,8	9,4	14,8	27,1	41,3	83,2	16,8	163 Гт
A 4-48	1,7	9,0	14,9	10,7	19,3	44,4	74,3	25,7	212 Гт
B 48-83	2,3	8,8	20,3	9,1	16,3	43,3	68,7	31,3	235 Гл
B _к 88-98	5,6	27,5	20,9	8,0	10,1	27,9	46,0	54,0	210 Ст
C 98-110	36,7	34,1	9,7	5,9	4,0	9,5	19,3	80,6	136 Сл

Накопление мелкодисперсных фракций в почве отразилось и на водно-физических свойствах затопляемого участка (табл. 2). На затапливаемом участке почти по всему профилю несколько увеличилась плотность сложения и уменьшились значения КВ, НВ и ПВ по сравнению с участком с 0-10-суточным затоплением. Скорее всего, это связано с заполнением межпорового пространства илом. С агрономической точки зрения пониженные значения водно-физических констант в гумусово-аккумулятивном горизонте не всегда являются положительными, но в условиях аридности климата они приобретают актуальность, поскольку лимитирующим фактором является почвенная влага. Как известно, рыхлые почвы более подвержены испаряемости, а повышенное содержание илистых фракций в горизонте аккумулируют влагу. В момент проведения

исследований на затопляемом участке величина осенних влагозапасов в метровом слое почвы составила 209 мм, а на кратковременно затопляемом – 155 мм.

Таблица 2

Водно-физические свойства почв

Слой, см	Разрез 2-2010					Разрез 4-2010				
	КВ, %	НВ, %	ПВ, %	Нач., %	W, г/см ³	КВ, %	НВ, %	ПВ, %	Нач., %	W, г/см ³
0-5	48,15	53,91	57,98	17,29	1,04	55,02	57,21	61,95	11,93	0,99
10-20	39,74	42,08	44,87	15,64	1,23	36,45	37,07	39,21	10,78	1,20
20-30	32,13	33,29	34,85	15,90	1,29	22,85	23,85	26,79	14,51	1,27
30-40	19,56	22,00	22,89	13,56	1,35	27,82	28,25	32,53	11,28	1,30
40-50	21,49	24,20	25,75	13,62	1,42	29,88	29,96	32,10	10,78	1,46
50-60	21,70	24,50	25,62	14,75	1,47	30,46	31,47	33,58	11,44	1,44
60-70	22,50	24,59	26,58	14,70	1,49	27,10	28,60	31,05	12,19	1,47
70-80	16,49	22,20	23,04	20,08	1,45	20,97	21,66	22,81	10,14	1,36
80-90	20,19	23,43	24,36	14,07	1,40	22,09	22,33	24,19	10,14	1,40
90-100	20,61	23,25	24,34	15,16	1,39	16,27	17,81	20,32	12,71	1,45

Примечание: КВ – капиллярная; НВ – наименьшая; ПВ – полная влагоемкость; W – объемная масса.

Водопроницаемость почвы затопляемого участка была несколько выше, чем на незатопляемом (рис. 2). Так, средняя скорость впитывания воды в почву за 6 часов составила 6,23 и 2,71 мм/мин соответственно.

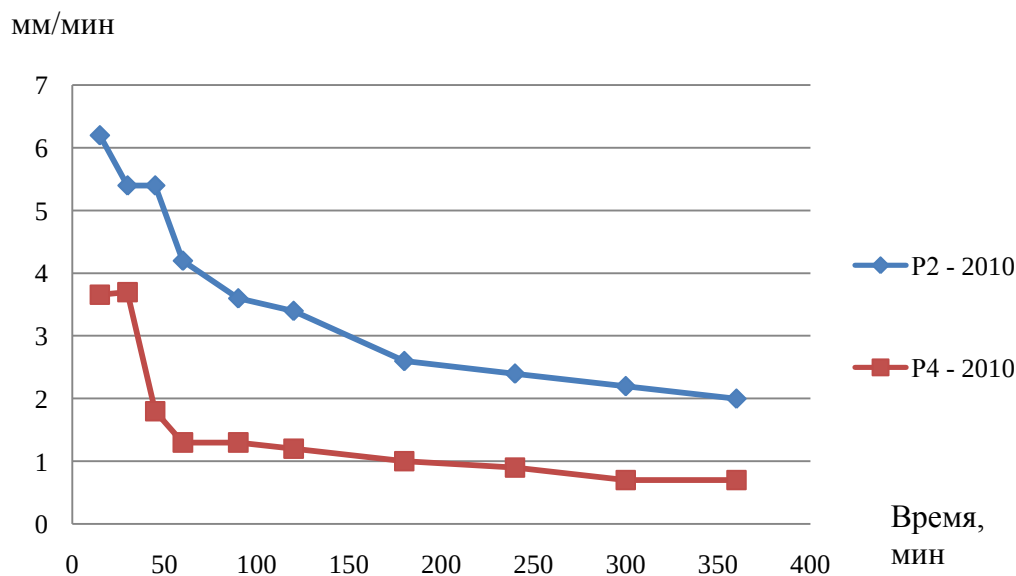


Рис. 2. Водопроницаемость почв

Таким образом, при лиманном затоплении происходит влагозарядка почвы, ее адсорбция и образование плодородного наилка. Именно этот намывной горизонт является также и водосохраняющим слоем – корка, образующаяся в вегетационный период, предохраняет от лишнего испарения.

Агрохимические свойства почв, геоботанический состав и урожайность. Длительность затопления на лиманах привело и к изменению содержания органических и питательных веществ (табл. 3). Такие изменения связаны с поступлением и осадением наилка. Большое содержание гумуса и фосфора в сочетании с доступной влагой повлияло и на урожайность сена на лиманах; так, на участке с 30-суточным затоплением она составила 19,6 ц/га, а на 0–10 суток – 13,7.

Таблица 3

Агрохимические свойства почв

Номер участка	Горизонт, см	Гумус, %	Подвижный фосфор, мг/100г	Валовый фосфор, мг/100г
Р2-2010	0–25	7,27	4,20	166,1
	25–50	4,62	2,04	147,3
Р4-2010	0–25	4,20	0,80	163,0
	25–50	3,07	1,26	143,0

Лиманное орошение привело и к изменению видового состава травостоя. Так, по сравнению с не- или коротковременно затопляемым участком увеличилась доля злаковых трав, улучшилось его качество (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Геоботаническое описание на участке Р2-2010

Вид	Ярус	Обилие, в баллах	Проективное покрытие, %	Фенофаза
Пырей ползучий	1/0,75	3-4	28	Плод.
Подмаренник белый	3/0,30	2-3	20	Бут.-цв.
Молочай острый	2/0,40	Un	1	Плод.
Мышиный горошек	3/0,30	2	15	Цв.
Вероника длиннолистная	2/0,40	1	5	Цв.
Лабазник вязолистный	3/0,30	Un	1	Веget.
Лук победный	3/0,30	1	5	Цв.-плод.
Щавель конский	3/0,30	Un	1	Веget.
Девясил британский	3/0,30	Un	1	Цв.
Тысячелистник великолепный	2/0,40	Un	1	Цв.
Мятлик луговой	2/0,40	2	14	Плод.
Кровохлёбка лекарственная	2/0,50	1	5	Цв.-веget.
Бекмания обыкновенная	1/0,75	Un	1	Плод.
Синеголовник плосколистный	2/0,50	Un	1	Цв.
Кипрей четырехгранный	3/0,30	Un	1	Цв.

Аспект – зелёный, аспектабельный вид – пырей ползучий. Ассоциация – пырейно-подмаренниковая. 17.10.2010 г.

Таблица 5

Геоботаническое описание на участке Р4-2010.

Вид	Ярус	Обилие, в баллах	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	2	3	4	5
Жабрица порезниковая	1/1,50	Un	1	Цв.
Житняк гребневидный	4/0,20	2	15	Плод./конец.веget
Пижма обыкновенная	2/0,60	Un	1	Цв.
Кровохлёбка лекарств.	2/0,60	Un	1	Цв.
Подмаренник настоящий	3/0,30	2-1	10	Бут./цв.
Мышиный горошек	3/0,40	Un	1	Цв.
Вероника длиннолистная	3/0,40	Un	1	Цв.
Льнянка обыкновенная	4/0,20	Un	1	Цв.
Тысячелистник обыkn.	3/0,30	1	4	Цв.

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5
Подорожник средний	4/0,20	Un	1	Плод.
Земляника лесная	4/0,50	1	4	Веget.
Шалфей луговой	3/0,30	1	4	Плод./конец вегет.
Люцерна серповидная	3/0,25	Un	1	Цв.
Василистник желтый	5/015	1	4	Веget.
Полынь Лерха	2/0,60	2	15	Бутон.
Полынь равнинная	4/0,20	2	15	Веget.
Резак обыкновенный	3/0,30	Un	1	Цв.
Лапчатка ползучая	4/0,20	1	4	Цв./плод.
Горичник Любименко	2/0,60	1	4	Цв.
Василёк русский	3/0,40	1	4	Цв.
Козлобородник вост.	2/0,50	Un	1	Конец вегет.
Одуванчик лекарст.	4/0,10	Un	1	Веget.
Молочай острый	3/0,30	1	4	Плод.
Спаржа лекарственная	3/0,30	Un	1	Веget.
Щавель кислый	2/0,50	Un	1	Плод.

Аспект – зелёно-жёлтый, аспектабельный вид – житняк, пижма, льнянка, люцерна, василек. Ассоциация – житняково-полынная. 17.10.2010 г.

Солевой режим почв. Как видно из таблицы 6, почвы участка имеют сульфатно-содовый химизм засоления. Лиманное затопление способствовало изменению степени засоления в слое 0-25 и 25-50 см со средней на слабую по сравнению с не- или кратковременно затопляемым участком.

Таблица 6

Состав водной вытяжки (октябрь 2010 г.)

Горизонт, см	Сухой остаток, %	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
мг-экв на 100 г сухой почвы								
P2-2010								
0-25	0,134	-	0,84	0,064	0,8	0,3	0,2	1,204
25-50	0,141	-	1,08	0,064	0,6	0,4	0,12	1,224
50-75	0,20	0,16	1,92	0,064	0,6	0,4	0,28	2,064
75-100	0,214	0,20	1,96	0,032	0,4	0,3	0,28	2,012
100-125	0,205	0,16	1,92	0,064	0,4	0,2	0,29	2,054
P4-2010								
0-25	0,13	0,08	1,52	0,032	0,16	0,6	0,4	0,792
25-50	0,206	0,08	1,60	0,064	0,6	0,2	0,38	1,764
50-75	0,141	0,16	1,48	0,064	0,08	0,4	0,12	1,264
75-100	0,114	0,08	1,40	0,032	0,08	0,3	0,29	1,002

Выводы. Тридцатисуточное затопление на лиманах по сравнению с не- или кратковременно затопляемым участком привело к частичному рассолению корнеобитаемого слоя, некоторому ухудшению основных показателей водно-физических констант, повышению продуктивности травостоя и его качественного состава.

Литература

1. Башкортостан: крат. энцикл. – Уфа: НИ «Башкирская энциклопедия», 1996. – 672 с.
2. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режима орошаемых почв. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.

3. Антипов-Каратаев И.Н. Комплексный метод изучения физических, химических и агрохимических свойств почв Заволжья в связи с орошением // Проблемы Волго-Каспия. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – Т. 1. – С. 18–66.
4. Кистанов Н.С. Процессы засоления – рассоления и осолонцевания почв при лиманном орошении // Тр. Волж.НИИГиМ. – Т. 3, Ч. 3. – Саратов, 1970. – С. 3–177.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М., 1986. – 416 с.
6. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1976. – 656 с.
7. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
9. Балков В.А. Водные ресурсы Башкирии. – Уфа: Башкиргоиздат, 1978. – 176 с.



УДК 615.32:582.734

Т.В. Бурченко

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАСТЕНИЙ РОДА ГРАВИЛАТ

В статье обобщены сведения о хозяйственной ценности и обоснованы перспективы использования видов рода *Geum*. Дополнены имеющиеся сведения новыми результатами исследований о содержании химических элементов в вегетативных и генеративных органах гравилатов.

Ключевые слова: гравилат, полезные свойства, химический состав, вегетативные и генеративные органы.

T.V. Burchenko

THE PRACTICAL APPLICATION OF THE GEUM GENUS PLANTS

The information on the economic value of *Geum* genus species is summarized and the prospects of their application are outlined in the article. The data previously obtained are amplified by new research results on the chemical element content in the vegetative and reproductive organs of *Geum* plants.

Key words: *Geum*, useful characteristics, chemical composition, vegetative and reproductive organs.

Введение. На современном этапе развития общества большое значение имеет изучение растительности отдельных регионов России, которая может стать источником сырья для производства пищевых, лекарственных, кормовых, химических и других продуктов. Исследование такого рода позволит в полном объеме использовать виды рода *Geum* в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности.

Цель исследований. Обобщить сведения, полученные из литературных источников, о пользе видов рода *Geum* для разных отраслей хозяйства.

Задачи: дополнить на основе собственных исследований знания о содержании химических элементов в вегетативных и генеративных органах *Geum urbanum* L. и *Geum rivale* L.

Объекты исследований. Объектами исследований являлись растения рода *Geum*. Исследования для уточнения химического состава вегетативных и генеративных органов гравилатов проводили на территории Белгородской области в естественных условиях в 2009–2013 годах.

Методики исследований. Производился анализ литературы по проблеме исследования. Использовались собственные сборы. Изучение содержания химических элементов в вегетативных и генеративных органах осуществлялось на основе химико-физических методов [Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё, 1998, 2000, 2002]. Анализ растительного материала проведён с использованием следующих методов: определение витаминов А и Е основывалось на традиционных методиках [Премиксы. Методы определения витаминов А, D, Е, 1997], определение содержания сырого жира [ГОСТ 13496.15], сырого протеина [ГОСТ 13496.15] [Госстандарты СССР. Комбикорма, 1984], редуцирующих сахаров [ГОСТ 26176], – в аналитической лаборатории ФГОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная лаборатория» и ФГУ «Центр агрономической службы Белгородский».

Результаты исследований и их обсуждение. Научное название *Geum* появилось задолго до К. Линнея. Происхождение этого названия уходит в далёкое прошлое и имеет этимологию, уходящую к греческим корням, что значит: *geiein* – «вкусный», «приятный». Судя по всему, название растения предопределили свойства корня, обладающего приятным запахом. По другой версии, название рода происходит от древнегреческого слова *geo* – «земля».

Среди гравилатов известно много садовых форм. В культуре применение нашли около 20 видов. Некоторые из них используют для различного рода посадок: групповых, бордюрных, миксбордеров, рабаток, альпинариев, реже для срезки. Представители рода особенно декоративны за счёт яркой цветовой гаммы (жёлтой, красной, оранжевой), размера цветков (3–3,5 см в диаметре), метельчатых или щитковидных соцветий, увеличивающих яркость. Отдельные гибридные сорта, например сорт Бориса (*Borisii*), обладают устойчивой к погодным условиям листвой. Продолжительность цветения достигает 30–40 дней. Размножаются делением куста, семенами, а некоторые, такие как гравилат ползучий, усами. Многие декоративные виды гравилатов к почвам нетребовательны, неприхотливы, зимостойки, просты в возделывании. Интерес представляют в качестве украшения клумб и садов: г. коралловый (*G. coccineum* Sibth et Smith), г. чилийский (*G. chilense* Balb. ex Ser.). Гравилат чилийский известен в культуре с 1824 года. Наибольшими декоративными свойствами обладают: *G. canadense* Jacqline, *G. chilense* Dolly north, *G. hybridum* Lady Stratheden, *G. japonicum*, *G. montanum*, *G. pentapetalum*, *G. pyrenaicum*, *G. rhodopeum*. Кроме того, в комплексе озеленительных работ используют зелёные насаждения из дикорастущих видов, близкие к естественным ландшафтам, отличающимся высокой декоративностью [Киселёв, 1964; Декоративные растения..., 1985; Головкин, 1986; Аксёнов, 1997; Декоративное садоводство, 2000; Черняева, 2003; Дубровская, 2006; Ван дер Нер, 2007].

У *G. urbanum* и *G. rivale* L. значительно лучше сформированы адаптивные возможности по сравнению с декоративными формами, проявляющиеся в устойчивости к неблагоприятным факторам: зимостойкость, засухоустойчивость. Они меньше повреждаются вредителями и болезнями, легко размножаются корневищами в период всей вегетации, могут произрастать на задернённых участках. В связи с этим данные виды гравилата можно использовать в качестве почвопокровных растений в смеси с другими травами для задернения поверхности участка, что препятствует распылению почвы с открытых мест и промышленных отвалов. Наиболее предпочтительным типом озеленения на участках с повышенной антропогенной нагрузкой являются именно заросли [Цветники и газоны, 1983].

В народной медицине многих стран давно известен гравилат, отличающийся своими чудодейственными свойствами. Известны древние русские названия гравилата, свидетельствующие о его высоких целебных свойствах: одолень трава, большой могущник, змеиный корень. Гравилат городской называли: гвоздичный корень, гвоздичник, гравилат аптечный, гребенник, чистец, бенедиктова трава, черенцел, вывишник, подлесник; белорусские названия: панікніца гарадская, сухалом, падарожнік; украинские: гравілат міський, підписник, вивішник. Гравилат речной: лесной серпень, собачиха, дикий репей, лист-трава, бархатник, гравилат водяной, гравилат ручейный, змеиный корень, крыношник, кучера, могущник большой, ночник, попугай, чёртовы головки, щелкушник. Не менее удивительны белорусские народные названия: панікніца речная, смаляркі, грэбнік; украинские: гравілат річковий [Всё о цветах..., 2008].

Аптечные названия: корня *G. urbanum* L. – *Radix Gei urbani*, корневища *G. rivale* L. – *Radix Gei rivualis*, а также *Rhizoma caryophyllatae*, трава *G. urbanum* L. – *Herba Gei urbani*.

Ранее корневище гравилата в качестве незаменимого сырья было официально включено в I–IV издания Российской фармакопеи под названием *Rhizomata Caryophyllatae* – гвоздичный корень (благодаря пряному запаху). Гравилат городской под названием *Radix caryophyllatae* был исключён из этого сборника только начиная с IV издания [Иванова, Шаворская, 1963].

Полезные свойства гравилатов описывались учёными в научных трактатах и использовались в официальной медицине, а также передавались из поколения в поколение народными целителями и применялись на бытовом уровне. Найдены многочисленные свидетельства употребления различных частей растения рода *Geum*. В старину корни различных видов гравилата в виде водного и спиртового извлечений употребляли внутрь как тонизирующее средство после тяжёлых болезней, при маточных и геморроидальных кровотечениях, малярии, при полоскании горла при ангине, цинге и золотухе у детей, аллергии, бессоннице. Водный настой корневищ с корнями и частями цветущего растения применяли для улучшения общего состояния организма при упадке сил, и это вело к уменьшению пота. Цветки обладали лечебными свойствами при желудочно-кишечных заболеваниях, болезнях почек и малярии, проявляли антивирусную активность [Косякова, 1993; Универсальная энциклопедия..., 2000]. В Средней Азии отвар корневищ и в настоящее время употребляют при поносах и кишечных коликах. В Германии настой травы или отвар корневищ применяют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (дизентерии, поносах, вздутии живота, коликах), болезнях печени, различных кровотечениях, кровохарканье, нервных расстройствах и используют как тонизирующее средство при общем упадке

сил. В болгарской народной медицине настой травы гравилата используют при поносах, дизентерии, лихорадке и в качестве средства, укрепляющего нервную систему. На Востоке препараты корневищ гравилата городского были необходимы для увеличения потенции у мужчин. Жители Карачаево-Черкесской автономной области отвар корня пьют при воспалении лёгких и кашле. Нанайцы траву растения заваривают как чай и используют для ванн и обмываний кожи при гнойничковых заболеваниях. В тибетской медицине корневища с корнями находят применение как успокаивающее средство при усиленном сердцебиении, гемостатическое, жаропонижающее, вяжущее, слабительное и закрепляющее средство, а трава гравилата речного и сходного с ним по действию гравилата алеппского оказывает лечебный эффект при тахикардиях и гинекологических болезнях [Городинская, 1989; Шпиленя, Иванов, 1989; Махлаук, 1993; Зимин, 1993; Горбунова, 1995]. Высоко ценятся лечебные свойства растений рода *Geum* в народной медицине Сибири и Дальнего Востока. Местные жители заметили необычайный лечебный эффект настоя травы при головных болях, бессоннице, головокружениях, цинге, а отвара корней – при рахите, ревматизме, лихорадке, упадке сил. Наружно отвар корневищ употребляют в виде ванн при суставных и мышечных заболеваниях. Измельчённые свежие корневища прикладывают к мозолям для их уничтожения [Пастушенков, 1990; Махов, 1993].

Современная медицина нашла широкое применение растениям рода *Geum* при следующих диагнозах: хронический гастрит, энтерит, колит, функциональная диарея, катаральная ангина, пародонтоз, гингивостоматиты, ларингит. В фармации корневища употребляют для приготовления галеновых препаратов (чай, настойки, отвары) [Лагерь, 1988; Солодухин, 1989; Елина, 1993; Мацку, Крейча, 1972]. В ветеринарии используют при появлении крови в моче у крупного рогатого скота. Молодые листья употребляют в пищу как салат, кладут в супы, пюре. Супы, содержащие зелёную массу гравилата городского, помимо аромата имеют привкус корневищ сельдерея и петрушки. Корень городского гравилата применяется в качестве пряной приправы к пище, обладающей горьковатым привкусом благодаря присутствию танина и теина. Сушёные корни добавляют в яблочные торты, пироги и другие изделия вместо корицы и гвоздики. Блюда и приправы из гравилата не только вкусны, но и полезны, так как активизируют обменные процессы, улучшают пищеварение.

Гравилат кладут в квасы, дополняя и даже заменяя их хмель, в ликёрном и пивоваренном производстве для придания особого вкуса, аромата, предохранения от прокисания. Зная эти уникальные особенности, издавна в Швеции и Англии добавляли корневища и корни гравилата городского для улучшения вкусовых качеств пива. Настой небольшой пригоршни сухих корней городского гравилата вместе с кусочками апельсиновой кожуры придаёт белому вину примерно через неделю приятный вкус вермута [Нейштадт, 1954]. При добавлении корня получают «гвоздичную воду» [Соколов и др., 1988]. В Ферганской и Самаркандской областях *G. kokanicum* rgl. et *Smalh.* используется как суррогат чая. Местное население называет это растение «ер-чай» – земляной чай [Цукерваник, Аванесова, 1948].

Зелёная масса может быть использована для приготовления настоек и экстрактов в заводских условиях. Гравилаты могут быть рекомендованы для получения препаратов типа таннальбина и других, так как их таннины относятся к пирогалловому ряду, содержание их в растении высокое, извлекаются они довольно легко, вредных веществ не содержат [Блинова, 1957]. Растения этого рода проявляют инсектицидные свойства. Препараты, полученные из корневища гравилата речного (жидкий спиртовой экстракт), обладают свойствами обезвреживать змеиный яд, снижают спастическое действие хлористого бария [Алиев и др., 1961].

Стебли и листья годны для дубления, так как содержат дубильные вещества (30–40 %) производных парагаллового ряда. Корни речного гравилата дают коричневую, чёрную и красную краску [Флора Азербайджана, 1954; Хржановский, Пономаренко, 1989]. Отваром корней в смеси с железистыми солями окрашивают кожу в синий цвет, отваром корней и корневищ окрашивают шерсть в рыжевато-зеленоватый цвет. Корневища гравилата речного и алеппского используют как средство против моли, пересыпая свежеприготовленным порошком одежду перед закладыванием её на хранение. Такое средство придаст изделиям приятный запах [Телятьев, 1987; Тренин, 1988; Скворцов, 2004]. Немаловажно использование гравилатов для технических и парфюмерных целей: в качестве отдушки туалетных мыл [Гроссгейм, 1946]. В парфюмерной оценке приоритетными видами являются: *G. alepicum*, *G. bulgaricum*, *G. intermedium*, *G. urbanum* – в связи с наибольшим процентом содержания эфирного масла и эвгенола в масле [Машанов и др., 1971].

Многие гравилаты являются медоносами и перганосами. Гравилат с многочисленными тычинками и легкодоступной пищей (пыльцой или нектаром) для насекомых относится к раздельнолепестным цветковым. Цветёт гравилат долго (до 40 суток), поэтому служит постоянным источником нектара для пчёл. Нектар, выделяемый одним цветком за сутки, содержит около 5 мг мёда. Одна пчелиная семья за один день может принести до 1,5 кг мёда, если пчёлы «работают» на гравилате. Гравилат обеспечивает раннелетний подерживающий медосбор. Цветки, богатые нектаром, привлекают опылителей. Так, гравилат речной с одного гектара выделяет до 100–150 кг нектара, сахаристость которого колеблется от 27 до 48 %. Содержание каротиноидов в пыльце (мг/100г массы) сухой обножки гравилата городского составляет 33, 34; β-каротин –

0,63 (β-каротин составляет 2–7 % суммарного содержания каротиноидов); витамина С – 74, 17 [Карташова, 1955; Шапиро и др., 1985]. Гравилат речной с 1 гектара выделяет до 100–150 кг нектара, сахаристость которого колеблется от 27 до 48 % [Махов, 1993].

Кормовые достоинства гравилата невелики. Является кормовой культурой для овец и лошадей. В соответствии с шифрами кормового значения (по Дроздову Б.В.) *G. urbanum* относится к шифру: +2, +1 – поедается удовлетворительно, сено удовлетворительное. *G. rivale* – к шифру: +1, т.е. поедается слабо или в свежем виде не поедается [Сибирякова, Вернандер, 1957]. *Geum aleppicum* Jang плохо поедается скотом на пастбищах, *G. rivale* L. употребляется в пищу всеми видами скота [Махов, 1993]. По другим данным, стебли гравилата речного поедают овцы и козы, в меньшей степени – лошади и свиньи [Атлас растений..., 1973; Ларин, 1969]. Растения рода *Geum* играют немаловажную роль в питании диких животных. Благородные и пятнистые олени, маралы, лоси, изюбры, косули, бобры, зайцы используют в пищу растения рода *Geum* L. [Растительное сырьё, 1957].

Достаточно сложен химический состав: в листьях гравилата городского и речного содержится около 137 мг% каротина, 129 мг% аскорбиновой кислоты, флавоновые гликозиды, эфирное масло, дубильные вещества. По содержанию дубильных веществ не уступает лапчатке, змеевику, кровохлебке, значительно превосходит кору дуба [Флора Азербайджана..., 1954; Свиридонов, 1986; Шпилея, Иванов, 1989; Лавренова и др., 1994].

Исходя из литературных данных [Караваев, 1938; Лукомская, 1955; Блинова, 1957, 1959; Алиев и др., 1961; Машанов и др., 1971; Кучеров и др., 1976; Мазнев, 2004], можно сделать вывод, что корневища гравилатов содержат флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты и их производные, углеводы (крахмал, сахароза, глюкоза, арабиноза), горькие вещества, гликозид геин, при гидролитическом расщеплении которого выделяется эфирное масло (до 0,2 %). Эфирное масло отличается большим содержанием эвгенола (до 80 %), гликозида геина, микроэлементов – меди, железа, цинка, титана, ванадия и т.д. В семенах отмечена большая концентрация жирного масла (до 19 %).

Исходя из результатов нашего исследования, можно сделать вывод, что *G. urbanum* L., произрастающий на территории Белгородской области, содержит в среднем в составе листьев (в сухом веществе) такие биологически важные элементы, как: марганец – 14,5 мг/кг; железо – 52,0; медь – 2,1; цинк – 10,03 мг/кг; фосфор – 0,07 %; магний – 0,15; кальций – 0,4; натрий – 0,009; калий – 0,57; сера – 0,07 %.

G. rivale L. соответственно: марганец – 6,7 мг/кг; железо – 34,7; медь – 1,4; цинк – 4,7 мг/кг; фосфор – 0,06 %; магний – 0,13; кальций – 0,73; натрий – 0,011; калий – 0,62; сера – 0,084,7 %.

Нами были получены сведения, дополняющие имеющиеся данные о содержании некоторых веществ в составе корневищ гравилатов (табл. 1).

Таблица 1

Содержание некоторых веществ в составе корневищ *G. urbanum* L. и *G. rivale* L. ($p < 0,05$), %

Вид рода <i>Geum</i>	Вещества			
	Вода	Сырой протеин	Жиры	Сахара
<i>G. urbanum</i> L.	71,0±1,9	7,88±0,3	1,06±0,06	1,52±0,01
<i>G. rivale</i> L.	71,3±1,9	10,5±0,5	1,34±0,07	0,88±0,02

Нами также установлено наличие витаминов А и Е в корневищах гравилатов (табл. 2).

Таблица 2

Содержание витаминов в корневищах *G. urbanum* L. и *G. rivale* L. в летний период ($p < 0,05$), мг/кг воздушно сухого вещества

Витамин	<i>G. urbanum</i> L.	<i>G. rivale</i> L.
А	10,9±0,5	-
Е	28,0±1,1	66,0±2,8

Выявлено, что витамин Е (токоферол) содержится в корневище *G. rivale* в количестве 66,0±2,8 мг/кг, что противоречит данным исследований Р.К. Алиева, Н.Д. Алиева, А.Х. Рахимова (1961), которые отмечают его отсутствие.

Проведённые нами исследования показали, что гравилат городской и гравилат речной обладают многими полезными свойствами ввиду содержания в своём составе таких минеральных веществ, как калий, фосфор, магний, натрий, калий, сера, цинк, медь, железо, а также важнейших витаминов. Растительная пища, включающая гравилаты, обогатит пищевой рацион, создаст благоприятные условия для хорошей усвояемости и будет способствовать активизации обменных процессов.

Выводы. Проанализировав различные направления использования видов рода *Geum* в отраслях промышленности, необходимо отметить, что в настоящее время они используются в качестве сырья не в полном объёме. Хотелось бы обратить внимание на гравилаты как растения, перспективные для введения в культуру с целью использования их в пищевой, дубильно-экстрактовой, фармакологической, парфюмерной и других отраслях промышленности.

Литература

1. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения каротина: ГОСТ 13.496.17–84 // Комбикорма. – М., 2002. – Ч. 4. Корма. Комбикорма. Комбикормовое сырьё. – С. 74–78 (Межгосударств. стандарты: сб.).
2. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания сырого жира: ГОСТ 13496.15–97. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии сертификации, 2005. – 9 с.
3. Премиксы. Методы определения витаминов А, D, Е: ГОСТ Р 50928–96. – Введ. с 01.01.1997. – М.: Госстандарт России, 1997. – 20 с.
4. Декоративное садоводство / Н.В. Агафонов, Е.В. Мамонов, И.В. Иванов [и др.]; под ред. Н.В. Агафонов. – М.: Колос, 2000. – 320 с.
5. Ван дер Неер. Всё о 100 лучших садовых цветах. – СПб.: ООО «СЗКЭО», 2007. – 208 с.
6. Декоративные растения открытого и закрытого грунта / под ред. А.М. Гродзинского. – Киев: Наук. думка, 1985. – 664 с.
7. Черняева Е.В. Четыре сезона русского сада. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Грант, 2003. – 160 с.
8. Декоративные растения СССР / Б.Н. Головкин, Л.А. Китаева, Э.В. Немченко [и др.]. – М.: Мысль, 1986. – 320 с.
9. Дубровская Н.И. Дизайн сада: коллекция идей. – М.: ООО Изд-во «ДОМ XXI век», ООО «ИД РИПОЛ классик», 2006. – 235 с.
10. Аксенов Е., Аксенова Н. Декоративные растения: энцикл. природы России. Т. 2. Травянистые растения. – М.: Изд-во АБФ, 1997. – 60 с.
11. Киселев Г.Е. Цветоводство. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Колос, 1964. – 982 с.
12. Цветники и газоны / К.Н. Хохлова, Т.Г. Дмитриева [и др.]. – Алма-Ата: Кайнар, 1983. – 219 с.
13. Шпилёва С.Е., Иванов С.И. Азбука природы (лекарственные растения). – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Знание, 1989. – 224 с.
14. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1993. – 544 с.
15. Зимин В.М. Библиотечка лекарственных растений: собрание народной и научной медицины. – СПб.: Восток, 1993. – Т.1. – 265 с.
16. Горбунова Т.А. Атлас лекарственных растений. – М.: Аргументы и факты, 1995. – 352 с.
17. Городинская В.С. Тайны целебных трав. – М.: Сов. Россия, 1989. – 256 с.
18. Махов А.А. Зелёная аптека. Лекарственные растения Сибири. – Изд. 4-е, испр. и доп. – Красноярск: Кн. изд-во, 1993. – 528 с.
19. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.В., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с.
20. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И. Бутырский, В. Прохоров. – Минск: Кн. дом; М.: Махаон, 2000. – 656 с.
21. Всё о цветах лесов, полей и рек: атлас-определитель. – СПб.: ООО «СЗКЭО», 2008. – 224 с.
22. Косякова Л.Е. Растения-целители: справ. по народной и практической фитотерапии. – Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд-во, 1993. – 272 с.
23. Лагерь А.А. Фитотерапия. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1988. – 272 с.
24. Солодухин Е.Д. Аптека в лесу. – М.: Агропромиздат, 1989. – 351 с.
25. Елина Г.А. Аптека на болоте: путешествие в неизведанный мир. – СПб.: Наука, 1993. – 496 с.
26. Мацку Я., Крейча И. Атлас лекарственных растений. – Братислава: Изд-во Словацкой АН, 1972. – 461 с.

27. Цукерваник И.П., Аванесова А.Г. Исследование корней *Geum kokanicum* rgl. et Smalh // Химические исследования диких растений Средней Азии. – Ташкент: Изд-во Акад. наук УзССР, 1948. – Вып. 1. – С. 53–54.
28. Иванова Б.И., Шаворская Т.Л. Пряноароматические растения для производства вермута, ликёров и настоек. – Кишинёв, 1963. – 268 с.
29. Соколов П.П., Прима В.М., Умаров В.У. Пищевые дикорастущие растения Чечено-Ингушетии. – Грозный: Чечено-Ингуш. изд-во, 1988. – 160 с.
30. Нейштадт М.И. Определитель растений средней полосы европейской части СССР. – М.: Госуд. учеб.-пед. изд-во Мин-ва просвещения РСФСР, 1954.
31. Флора Азербайджана. Т. 5. Rosaceae–Leguminosae DJVU. – Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1954. – 580 с.
32. Шпилень С.Е., Иванов С.И. Азбука природы (лекарственные растения). – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Знание, 1989. – 224 с.
33. Лавренова Г.В., Лавренов В.К., Онопко В.Д. От всех болезней (лекарственные растения полей и лесов): справ. – Донецк: МП «Отечество», 1994. – 523 с.
34. Свиридонов Г.М. Родники здоровья. – М.: Мол. гвардия, 1986. – 223 с.
35. Блинова К.Ф. Гравилаты как таннидные растения // Сб. науч. тр. Ленингр. химико-фармацевт. ин-та. – Л., 1957. – Т. 2. – С. 80–88.
36. Иванова Б.И., Шаворская Т.Л. Пряноароматические растения для производства вермута, ликёров и настоек. – Кишинёв, 1963.
37. Алиев Р.К., Алиев Н.Д., Рахимова А.К. Материалы к исследованию корневища гравилата речного // Докл. АН АзССР. – 1961. – Т. 17, № 6. – С. 519–524.
38. Блинова К.Ф. Гравилаты как танидные растения // Тр. ЛФХИ. – 1957. – Вып. 2. – С. 80–90.
39. Блинова К.Ф. Гравилаты как танидные растения: разделение танидов и фармакологическое исследование // Мат-лы исследований лекарственных средств и сырья. – Л., 1959. – С. 73–76.
40. Караваев М.Н. Краткий обзор эфирноносителей мировой флоры, содержащих в своём масле эвгенол // Тр. ВНИИ эфиромасличной промышленности. – 1938. – Вып. 4. – С. 5–33.
41. Кучеров Е.В., Байков Г.К., Гуфранова Г.К. Полезные растения Южного Урала. – М., 1976.
42. Машанов В.И., Машанова Н.С., Сергеева Н.Ф. Некоторые результаты изучения эфирномасличного сырья рода *Geum* // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1971. – Вып. 2. – С. 51–54.
43. Лукомская К. Гравилат крупнолистный (*Geum macrophyllum* Willd.) как эфирно-масличное растение // Учёные записки Ленинград. гос. пед. ин-та. – Л., 1955. – Т. 109. – С. 289–292.
44. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Мартин, 2004. – 496 с.
45. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по общей ботанике. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.
46. Гроссгейм А.А. Растительные ресурсы Кавказа. – Баку: Изд-во АН Азербайджан. АССР, 1946. – 671 с.
47. Махов А.А. Зелёная аптека. Лекарственные растения Сибири. – Изд. 4-е, испр. и доп. – Красноярск: Кн. изд-во, 1993. – 528 с.
48. Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. – 506 с.
49. Телятьев В.В. Полезные растения Центральной Сибири. – Иркутск: Восточ.-Сиб. кн. изд-во, 1987. – 400 с.
50. Тренин В.В. Лесные цветы. – Петрозаводск: Карелия, 1988. – 72 с.
51. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. V. ROSACEAE – LEGUMINOSAE. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 453 с.
52. Шапиро Д.К., Бандюкова В.А., Шеметеов М.Ф. Пыльца растений – концентрат биологически активных веществ. – Минск: Наука и техника, 1985. – 72 с.
53. Карташова Н.Н. Медоносные растения Томской области. – Томск, 1955. – 80 с.
54. Сибирякова М.Д., Вернандер Т.Б.. Определение типов леса по растениям-индикаторам (для европейской части СССР) / под ред. Б.В. Гроздова. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1957. – 148 с.
55. Елин Е.А., Мещеряков Г.И. Атлас растений – индикаторов лесов Украины. – Киев: Урожай, 1973. – 284 с.
56. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – Л.: Колос, 1969. – 550 с.

ПОТЕНЦИАЛ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучены технологические свойства зерна районированных и перспективных сортов яровой пшеницы. Установлено, что сорта формируют высокое содержание клейковины в зерне, высокую стекловидность. По силе муки и хлебопекарным качествам выделились два сорта сильной пшеницы: Новосибирская 15 и Новосибирская 29.

Ключевые слова: сильная пшеница, натура зерна, стекловидность, клейковина, сила муки, хлебопекарные качества.

Yu.A. Letyago, R.I. Belkina

GRAIN QUALITY POTENTIAL OF SPRING WHEAT VARIETIES IN NORTHERN FOREST-STEPPE OF TYUMEN REGION

The grain technological properties of zoned and prospective spring wheat varieties are studied. It is established that varieties form the high content of gluten in grain and high glassiness. Two strong wheat varieties Novosibirsk 15 and Novosibirsk 29 are distinguished according to the flour strength and baking qualities.

Key words: strong wheat, grain nature, glassiness, gluten, flour strength, baking qualities.

Введение. Зерно пшеницы в нашей стране занимает значительную долю в структуре производства и переработки. В последние годы снизилось производство сильной и ценной пшеницы, необходимой для выработки высококачественной хлебопекарной муки [1]. В экспортных партиях также преобладает пшеница четвертого класса. В связи с этим актуальность приобретает исследование потенциала качества зерна сортов пшеницы в конкретных почвенно-климатических условиях.

В Тюменской области допущены к использованию сорта сильной пшеницы Новосибирская 15 и Новосибирская 29; ценной – Ирень, Красноуфимская 100, Омская 36, Новосибирская 31 и другие [2].

Цель исследований. Выявить потенциал технологических свойств зерна районированных и перспективных сортов пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Материал и методика проведения исследований. Сорта пшеницы высевали в севообороте кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Предшественник – однолетние травы. Удобрения – в расчёте на урожайность зерна 4 т/га. Обработка почвы – общепринятая для культуры в зоне. Учётная площадь делянки 15 м², повторность 4-кратная. Сеяли пшеницу во второй декаде мая сеялкой СНП-16, уборка урожая производилась комбайном САМПО-130.

Объекты исследования: сорта сильной пшеницы – Новосибирская 15, Новосибирская 29, СКЭНТ-1; ценной – Лютесценс 70, Ирень, Красноуфимская 100, Омская 36; перспективные сорта селекции ГНУ НИИСХ Северного Зауралья: Тюменская 25, Тюменская 26, Рикс, Аделина, Казахстанская ранняя.

Показатели качества зерна (натура, стекловидность, содержание и качество клейковины) определены по методам, изложенным в государственных стандартах.

Реологические свойства теста исследованы на приборе альвеографе по прилагаемой к нему инструкции. Хлебопекарные качества оценены методом пробной выпечки.

Результаты исследований. Натура – показатель выполненности и плотности зерна. Зерно с высокими значениями натуры характеризуют как хорошо развитое, содержащее больше эндосперма и меньше оболочек. Требования государственного стандарта (ГОСТ Р 52554-2006) на сильную пшеницу по натуре зерна – не менее 750 г/л.

За годы исследований наибольшее значение показатель натуры зерна достигал в 2011 году (732–787 г/л). Для этого года характерна лучшая обеспеченность влагой. В основном сорта формировали зерно с натурой более 750 г/л, за исключением сортов Новосибирская 15 (737 г/л) и Рикс (732 г/л). Максимальная величина натуры зафиксирована у сортов Омская 36 (781 г/л), Тюменская 25 (787 г/л) и Аделина (778 г/л).

В засушливых условиях вегетационного периода 2012 года натура у изучаемых сортов была наименьшей и варьировала от 661 до 725 г/л. Наибольший показатель у сорта Казахстанская ранняя (765 г/л).

В среднем за годы исследований показатель натуры был на уровне от 725 до 764 г/л.

Показатель стекловидности характеризует консистенцию эндосперма.

Стекловидное зерно считается более ценным, так как в нем больше протеина, чем в мучнистом. Из такого зерна получают больший выход муки лучшего качества. При формировании помольных партий рекомендуется поддерживать стекловидность на уровне 50–60 % [3]. Требования к сильной пшенице предусматривают стекловидность не менее 60 %.

Общая стекловидность зерна изучаемых сортов была высокой (85–95 %), то есть соответствовала нормативам на сильную пшеницу. Наиболее высокий показатель (94–95 %) у сортов Новосибирская 29, Омская 36, Тюменская 26. Сорт Рикс уступил другим сортам по стекловидности (85 %).

Важное достоинство зерна пшеницы в сравнении с другими зерновыми культурами состоит в способности образовывать белковый студень – клейковину, содержание и физические свойства которой обеспечивают возможность приготовления хорошо усвояемого высококачественного хлеба.

По содержанию клейковины сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 29, Красноуфимская 100, Ирень, Лютесценс 70, Тюменская 26, Тюменская 25 – соответствовали нормативу 1-го класса ГОСТ (не менее 32 %). Показатели остальных сортов соответствовали 2-му классу ГОСТа (не менее 28 %), за исключением сорта СКЭНТ-1 (27,3 %) (табл.).

Содержание и качество клейковины в зерне сортов яровой мягкой пшеницы, 2010–2012 гг.

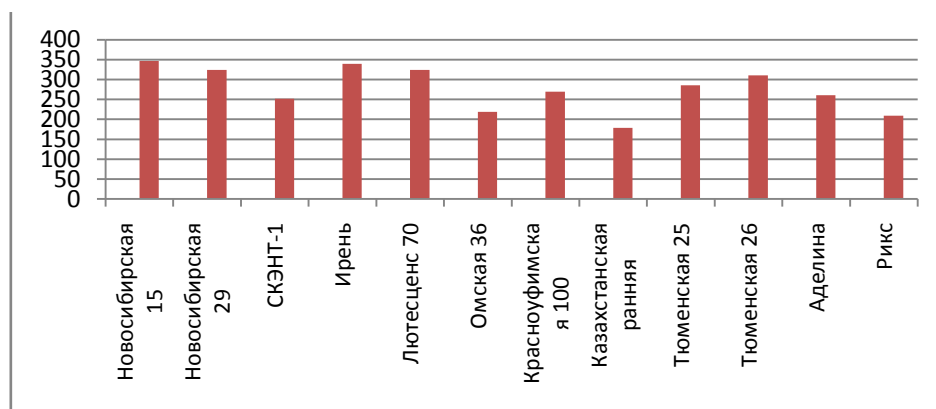
Сорт	Клейковина	
	%	ед. ИДК
Новосибирская 15	35,3	70
Новосибирская 29	37,6	85
СКЭНТ-1	27,3	60
Ирень	32,2	75
Лютесценс 70	32,6	75
Омская 36	31,2	75
Красноуфимская 100	34,1	90
Казахстанская ранняя	28,8	85
Тюменская 25	32,9	85
Тюменская 26	37,8	85
Аделина	28,4	65
Рикс	28,1	80

По качеству клейковина наиболее упругой была у сортов СКЭНТ-1 (60 ед.) и Аделина (65 ед.). Первая группа характерна также для сортов Новосибирская 15 (70 ед.), Ирень, Омская 36, Лютесценс 70 (75 ед.). У остальных сортов клейковина была более растяжимой (2-я группа).

Оценка физических свойств теста на альвеографе предусматривает определение силы муки по оказываемому тестом сопротивлению давлению воздуха с одновременной записью кривой – альвеограммы. Площадь альвеограммы пропорциональна W-удельной работе деформации теста (основной показатель на этом приборе).

Требования на сильную пшеницу предусматривают величину силы муки не менее 280 е.а. (единиц альвеографа), на ценную – не менее 260 е.а.

Высокой силой муки (более 280 е.а.) характеризовались сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 29, Ирень, Тюменская 26. Нормативам на ценную пшеницу отвечали сорта: Красноуфимская 100 и Аделина. Низкие показатели по силе муки у сортов: Омская 36, Рикс и Казахстанская ранняя (рис.).



Показатель силы муки (2010–2012 гг.), е.а.

Основным методом оценки качества пшеничной муки, по мнению большинства исследователей, считается пробная выпечка хлеба. Главным условием получения высококачественного хлеба (хорошо разрыхленного брожением, высокого объема, с хорошей структурой мякиша) является содержание в муке большого количества белков клейковины хороших физических свойств.

Определенную роль в процессе приготовления и выпечки хлеба играют углеводы пшеничной муки. От содержания сахаров в муке и скорости расщепления крахмала до мальтозы и декстринов под воздействием фермента амилазы зависит газообразующая способность муки – способность выделять при брожении то или иное количество углекислого газа.

Требования на сильную пшеницу предусматривают величину объема хлеба не менее 1200 мл, общую оценку хлеба не ниже 4,5 баллов, на ценную пшеницу – не менее 1100 мл и не ниже 4 баллов соответственно.

Результаты наших исследований показали, что объем хлеба у большинства изучаемых сортов не соответствовал установленным требованиям на сильную пшеницу (от 572 до 1063 мл), общая хлебопекарная оценка отмечена на уровне от 2,8 до 3,8 балла.

Среди всех сортов выделяются Новосибирская 15 и Новосибирская 29, которые показали результаты, соответствующие нормативам на сильную пшеницу: объем хлеба 1355 и 1207 мл соответственно.

По объему хлеба среди других сортов выделились Рикс (1063 мл), Красноуфимская 100 (1052 мл), Тюменская 25 (988 мл) и Ирень (927 мл).

Выводы

1. Изучаемые сорта формировали наиболее высокий показатель натуры в условиях лучшего по увлажнению 2011 года. У большинства сортов в этом году натура соответствовала нормативам ГОСТа на сильную пшеницу.

2. Стекловидность зерна у сортов пшеницы была высокой во все годы исследований (85 % и более).

3. По содержанию клейковины сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 29, Красноуфимская 100, Ирень, Лютесценс 70, Тюменская 26, Тюменская 25 – соответствовали нормативу первого класса ГОСТа (не менее 32 %). Показатели остальных сортов соответствовали второму классу ГОСТа (не менее 28 %), за исключением сорта СКЭНТ-1 (27,3 %).

4. Сила муки по альвеографу соответствовала нормативам на сильную пшеницу (не менее 280 е.а.) у сортов Новосибирская 15, Новосибирская 29, Ирень, Тюменская 26.

5. По результатам хлебопекарной оценки выделены Новосибирская 15 и Новосибирская 29, объем и общая оценка хлеба которых были выше, чем у других сортов.

Литература

1. Гордеев А.В., Бутковский В.А. Россия – зерновая держава. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 508 с.
2. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2012 год. – Тюмень, 2012. – 90 с.
3. Егоров Г.А. Технология муки. Практический курс. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 143 с.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ КИПАРИСОВИКА ГОРОХОПЛОДНОГО (*CHAMAECYPARIS PISIFERA*) И ТУИ ЗАПАДНОЙ (*THUJA OCCIDENTALIS*) В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Приведены результаты вегетативного размножения видов *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc. (кипарисовик горохоплодный) и *Thuja occidentalis* L. (туя западная) в экспериментальной теплице БСИ ДВО РАН в 2008–2010 годах с использованием субстрата из почвы и вермикулита. Высокой корнеобразовательной способностью обладали черенки, нарезанные в начале лета, наиболее низкой – в конце зимы. Максимальный процент укоренения в разные годы наблюдался в разные месяцы. Оптимальные сроки заготовки стеблевых черенков *Chamaecyparis pisifera* и *Thuja occidentalis* отличаются.

Ключевые слова: кипарисовик горохоплодный (*Chamaecyparis pisifera*), туя западная (*Thuja occidentalis*), вегетативное размножение, оптимальные сроки.

I.G. Bogachev

VEGETATIVE REPRODUCTION OF SAWARA CYPRESS (*CHAMAECYPARIS PISIFERA*) AND WEST THUJA (*THUJA OCCIDENTALIS*) IN THE SOUTHERN PRIMORYE CONDITIONS

The vegetation reproduction results of species *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc. (sawara cypress) and *Thuja occidentalis* L. (West thuja) in the experimental greenhouse of Botanic garden-institution of FEB RAS in 2008–2010 using the soil substrate and vermiculite are given in the article. The high root-forming ability was characteristic for the cuttings that were cut in the early summer, the lowest - in late winter. The maximum percentage of rootage in different years was observed in different months. The optimal timing for the stem cutting harvesting of *Chamaecyparis pisifera* and *Thuja occidentalis* differ.

Key words: sawara cypress (*Chamaecyparis pisifera*), west thuja (*Thuja occidentalis*), vegetative reproduction, optimal timing.

Введение. Хвойные растения традиционно пользуются большой популярностью в зеленом строительстве. Неповторимый облик, сдержанная красота этих древних растений, а также широкая область применения в ландшафтных композициях делают их просто незаменимыми для декоративного садоводства. Выделяется среди хвойных семейство Cupressaceae Rich. ex Bartl. (кипарисовые), его многочисленные представители обладают огромным количеством декоративных форм, но по разным причинам в отечественном озеленении используется лишь малая часть видов и сортов. В частности, в Приморском крае особенности климата сильно ограничивают ассортимент используемых видов кипарисовых, однако опыт показывает, что его возможно существенно расширить. Важной задачей становится получение устойчивого посадочного материала в количествах, достаточных для проведения испытаний и последующего использования в озеленении.

Последние годы в практику растениеводства интенсивно внедряются методы микроклонального размножения, и несомненно у них есть свои преимущества. Однако необходимость в специальном оборудовании и дорогостоящих реактивах пока мешают широкому применению этих методов. В некоторых случаях размножение семенами является предпочтительным, но этот трудоемкий процесс занимает значительное количество времени для получения саженцев. Таким образом, выращивание саженцев с использованием методов черенкования на сегодняшний день остается предпочтительным с точки зрения биологии, агротехники и экономики. Несмотря на многовековую историю вопроса и достаточно хорошо проработанные методики, в деле интродукции растений остается актуальным выяснение частных моментов технологии вегетативного размножения растений. Прежде всего, это связано с тем, что его успех зависит от комплекса факторов, которые для разных видов в разных климатических условиях будут отличаться. В связи с этим **целью** нашего исследования является выявление оптимальных сроков заготовки стеблевых черенков для *Thuja occidentalis* и *Chamaecyparis pisifera* в условиях юга Приморского края.

Материалы и методы. Объектами для исследования послужили: *Thuja occidentalis* и *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc. (кипарисовик горохоплодный). Оба вида представлены взрослыми плодоносящими экземплярами, зимующими с минимальными повреждениями, успешно культивируемыми в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (БСИ ДВО РАН) с 80-х годов [1].

Черенкование проводили в условиях закрытого грунта в 2008–2010 гг. по общепринятым методикам [2–5]. Заготовку черенков проводили с маточных растений, возраст которых 10–15 лет, один раз в месяц по 30 черенков в трехкратной повторности. Черенки нарезали 10–20 см длиной, помещали в субстрат под углом 45° на глубину 4–5 см на расстоянии 3–4 см друг от друга. В качестве субстрата использовали смесь почвы и вермикулита (1:2). З.Я. Иванова отмечает, что крупные черенки представителей семейства Cupressaceae дают большую массу корней и развиваются устойчивее. Однако нужно учитывать, что данные виды культивируются в основном как декоративные культуры, а значит, предпочтительно получить растения с более симметричной густой кроной, что эффективнее достигается размножением именно черенками небольшого размера. Многие авторы рекомендуют брать черенки с «пятой», поскольку они проявляют большую склонность к образованию корней, однако, по нашим наблюдениям, повреждения, наносимые растению при этом способе у данных видов, могут приводить к отмиранию целого побега предыдущего порядка, поэтому от него мы отказались. Математическая обработка данных проведена в программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследования. Исследуемые виды *Thuja occidentalis* и *Chamaecyparis pisifera* в течение 2008–2010 гг. показали довольно низкий процент укоренения (10–54 %) (табл.). Установлено, что оптимальные сроки для заготовки черенков этих видов различны, а также зависят от климатических условий каждого года и в среднем приходятся на период с марта по июнь. Так, например, в 2008 году укоренение *Thuja occidentalis* выше (15–27 %), чем у *Chamaecyparis pisifera* (10–11 %). В 2009 году также отмечен более высокий процент укоренения *Thuja occidentalis* (10–37 %) в сравнении с *Chamaecyparis pisifera* (15–53 %), а также наблюдается сдвиг оптимальных сроков черенкования каждого вида. В 2010 году получен более высокий общий процент (43–57 %) укоренения обоих видов, а также повторился сдвиг оптимальных сроков черенкования. Для *Thuja occidentalis* оптимальный срок черенкования всегда сдвинут на один месяц раньше, чем оптимальный срок для *Chamaecyparis pisifera*. Низкий процент укоренения *Chamaecyparis pisifera* и поздние оптимальные сроки для черенкования в сравнении с *Thuja occidentalis* обусловлены, на наш взгляд, более теплолюбивой природой этого вида. Максимальный процент укоренившихся черенков для *Chamaecyparis pisifera* был отмечен в мае 2010 г. и составил 54,4 %, а в 2009 г. лучшим укоренением отличались черенки, заготовленные в июне, – 37,8 %. Для *Thuja occidentalis* наилучший результат получен при черенковании в марте 2010 г. – 57,8 %, в мае 2009 г. – 53,3 %.

Результаты укоренения черенков по месяцам

Год	Месяц	Вид	
		<i>Chamaecyparis pisifera</i>	<i>Thuja occidentalis</i>
		Укореняемость, %±σ*	
2008	Октябрь	10±0,03	27,8±0,05
	Ноябрь	-	23,3±0,05
	Декабрь	11,1±0,03	15,6±0,04
2009	Январь	-	-
	Февраль	10±0,03	-
	Март	15,6±0,04	17,8±0,04
	Апрель	23,3±0,05	35,6±0,05
	Май	33,3±0,05	53,3±0,05
	Июнь	37,8±0,05	50±0,05
	Июль	33,3±0,05	42,2±0,05
	Август	25,6±0,05	15,6±0,04
2010	Январь	-	-
	Февраль	-	-
	Март	43,3±0,05	57,8±0,05
	Апрель	-	-
	Май	54,4±0,05	52,2±0,05
	Июнь	47,8±0,05	43,3±0,05

*σ – стандартная ошибка среднего.

Заключение. Приведенные результаты укоренения черенков, на наш взгляд, вполне отображают динамику физиологического состояния растений, которая является суммой собственных фенологических рит-

мов интродуцентов, заложенных генетически, и реакции на климатические условия юга Приморского края. Угнетенное состояние растений в конце зимы и ранней весной обеспечивается избыточной для растений инсоляцией в условиях недостатка доступной для корней воды. Затем состояние растений улучшается и к концу весны – началу лета процент укоренения достигает максимальных значений. В середине лета растения вступают в фазу генеративного размножения, что, видимо, обуславливает следующее снижение эффективности укоренения черенков.

Литература

1. Пшенникова Л.М., Урусов В.М. Деревья и кустарники полуострова Муравьев-Амурский. Голосеменные: справ. пособие. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 64 с.
2. Иванова З.Я. Биологические основы и принципы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – Киев: Наук. думка, 1982. – 285 с.
3. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений: пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 192 с.
4. Рубаник В.Г., Пальгова Р.С. Размножение черенками хвойных растений // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1968. – Вып. 70. – С. 87–93.
5. Глухов А.З., Усольцева О.Г. Особенности развития придаточных корней на стеблевых черенках хвойных растений при их укоренении // Проблемы экологии и охраны техногенного региона. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2009. – № 1 (9). – С. 172–176.



УДК 630.23

Е.А. Усова, Н.А. Шенмайер

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОДОВ И СЕМЯН ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ В ДЕНДРАРИИ СИБГТУ

В работе проведен анализ изменчивости размеров, массы плодов и семян таких дальневосточных видов, как орех маньчжурский, дуб монгольский, слива уссурийская, абрикос маньчжурский.

Ключевые слова: дендрарий, селекция, плоды, семена, масса.

Е.А. Usova, N.A. Shenmayer

BASIC CHARACTERISTICS OF FRUITS AND SEEDS OF THE FAR EASTERN SPECIES IN THE SIBSTU ARBORETUM

The variability analysis of the size, weight of fruits and seeds of the Far eastern species such as Manchurian walnut, Mongolian oak, Ussuri plum, Manchurian apricot is conducted in the article.

Key words: arboretum, selection, fruits, seeds, weight.

Введение. Качество семян является одним из важнейших критериев при оценке успешности акклиматизации растений. Одной из основных характеристик семян (плодов) являются их размеры и, соответственно, масса.

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) – дерево, высота которого достигает 25–30 м. Ствол ровный, прямой, с раскидистой или широкоокруглой ажурной кроной, напоминающей крону некоторых видов пальмы. Кора темно-серая, побеги желтовато-коричневые опушенные. Естественный ареал вида – Маньчжурия (Северный Китай), Дальний Восток (Приморье и Приамурье), а также Корейский полуостров. Также присутствует на Сахалине. Растёт в смешанных кедрово-широколиственных лесах по долинам рек и в нижнем поясе гор, взбираясь до высоты 500–2800 м над уровнем моря. Живёт до 250 лет. До 80–90 лет растёт быстро, затем рост приостанавливается. В России орех маньчжурский широко используется для озеленения городов. Декоративен красивой формой широкой и округлой кроны, необычными крупными листьями [1–3].

Дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.) – дерево семейства буковых высотой до 25 м. Родина: Дальний Восток, Восточная Сибирь, Китай, Корея. Растет на южных склонах гор, поднимаясь вверх до 700–

1200 м, на скалах и по долинам рек. Избегает заболоченных почв. Образует чистые и смешанные леса с березой даурской и повислой, вязом приземистым, японским, осинкой и лиственницей. Светолюбив, газоустойчив. Растет медленно. Долговечность – 300–350 лет. Размножается семенами. Рекомендуется для одиночных и групповых посадок, в массивы.

Слива уссурийская (*Prunus ussuriensis* Kav. et Kost.) – кустарник до 3 м высотой, растущий в Сибири и на Дальнем Востоке. Главное достоинство вида – высокая морозоустойчивость (самый холодостойкий из всех известных видов рода). Плоды созревают в конце августа – начале сентября. Основное назначение – использование для гибридизации с другими видами для повышения их морозостойкости. Может с успехом использоваться и как раноцветущий декоративный кустарник.

Абрикос маньчжурский (*Armeniaca manshurica* Maxim.) – занимает особое место во флоре и растительности Приморья. Экологически приурочен к крайне сухим местообитаниям. Ареал рода *Armeniaca*, включающего 8 видов, простирается от севера п-ова Корея и юга Приморья через Северо-Восточный Китай, Монголию, Даурию до Средней Азии. Очень декоративен, засухо- и холодостойкий, может применяться для гибридизации с культурными абрикосами и в качестве подвоя при выведении новых сортов абрикосов. Кроме того, плоды абрикоса маньчжурского довольно крупные и неплохие на вкус [1, 5, 6].

Цель и задачи исследований. Провести анализ изменчивости размеров и массы плодов и семян таких дальневосточных видов, как орех маньчжурский, дуб монгольский, слива уссурийская и абрикос маньчжурский. Отсементировать растения, отличающиеся крупноплодностью.

Методы и результаты исследований. Исследования проводились в дендрарии Сибирского государственного технологического университета, который расположен в зеленой зоне г. Красноярска. Анализ изменчивости плодов и семян проведен у растений, отсементированных по биометрическим показателям и плодоношению. Экземпляры абрикоса маньчжурского, дуба монгольского, ореха маньчжурского были отсементированы по биометрическим показателям; сливы уссурийской – по плодоношению [3, 4].

Длину (наибольший размер) определяли методом непосредственного обмера [Свиридов, 1993]; массу 1000 штук семян – согласно общепринятой методике, при этом для взвешивания отбирали пять повторностей по 10 штук [Некрасов, Сендзюк, 1991].

Максимальная длина плода отмечена у ореха маньчжурского (табл. 1). Длина плодов варьирует от 4,5 до 5,5 см; диаметр – от 3,4 до 3,9 см; масса – от 26 до 35 г. Уровень варьирования признака по всем показателям низкий (4,3–9,4 %).

Таблица 1

Характеристика плодов ореха маньчжурского

Номер биогруппы	Показатель	Min	Max	X	± m	V, %
B436	Длина, см	4,5	5,3	4,8	0,06	5,4
	Диаметр, см	3,5	3,9	3,7	0,04	4,4
	Масса, г	26,0	35,0	31,3	0,76	9,4
A642	Длина, см	4,5	5,5	5,0	0,08	6,5
	Диаметр, см	3,4	3,8	3,6	0,04	4,3
	Масса, г	30,0	35,0	32,5	0,41	4,9

При анализе плодов дуба монгольского выявлено, что длина колеблется от 1,0 до 1,9 см (табл. 2); диаметр – от 1,0 до 1,8 см; масса – от 1,0 до 3,0 г. Наибольшие длина и диаметр плодов отмечены у экземпляра B196-1. Высокий уровень варьирования по массе наблюдается в обеих биогруппах (37,0–39,8 %).

Таблица 2

Характеристика плодов дуба монгольского

Номер биогруппы	Показатель	Min	Max	X	± m	V, %
A598	Длина, см	1,2	1,8	1,5	0,06	17,0
	Диаметр, см	1,0	1,7	1,3	0,06	19,0
	Масса, г	1,0	3,0	1,7	0,16	37,0
B196	Длина, см	1,0	1,9	1,6	0,06	16,0
	Диаметр, см	1,0	1,8	1,4	0,07	19,8
	Масса, г	1,0	3,0	1,9	0,19	39,8

Длина плодов сливы уссурийской варьирует от 1,7 (В82) до 2,3 см (А612); ширина – от 1,5 (В82) до 2,2 см (А612). Наибольшая масса плода (до 6 г) отмечена у растений биогруппы А612 (табл. 3). Растения биогруппы А612, отличающиеся более обильным плодоношением, сформировали наиболее крупные плоды по сравнению с растениями биогруппы В82.

Таблица 3

Характеристика плодов сливы уссурийской

Номер биогруппы	Показатель	Min	Max	X	± m	V, %
А612	Длина, см	1,8	2,3	2,1	0,08	8,5
	Диаметр, см	1,6	2,2	1,9	0,04	8,2
	Масса, г	2,0	6,0	4,2	0,30	27,3
В82	Длина, см	1,7	2,0	1,8	0,03	5,7
	Диаметр, см	1,5	2,0	1,7	0,04	8,4
	Масса, г	2,0	5,0	2,9	0,20	27,7

Растения биогруппы абрикоса маньчжурского Д1875 по массе сформировали более крупные (на 23,7 %) плоды по сравнению с биогруппой С1, хотя по длине и ширине существенных различий не наблюдается (табл. 4), что связано с различной формой плодов – от овальной до продолговатой. Длина плодов колеблется от 1,9 до 2,5 см; диаметр – от 2,0 до 2,4 см. Наибольшими размерами отличаются плоды экземпляра Д1875-1.

Таблица 4

Характеристика плодов абрикоса маньчжурского

Номер биогруппы	Показатель	Min	Max	X	± m	V, %
С1	Длина, см	2,0	2,3	2,1	0,02	5,0
	Диаметр, см	2,0	2,3	2,2	0,03	5,7
	Масса, г	2,0	6,0	3,8	0,29	34,5
Д1875	Длина, см	1,9	2,5	2,2	0,03	5,6
	Диаметр, см	2,0	2,4	2,2	0,03	6,6
	Масса, г	4,0	6,0	4,7	0,22	21,2

Выводы. Наблюдения показали, что эндогенная изменчивость размеров плодов (семян) у различных видов в дендрарии колеблется от низкой до высокой. По диаметру плодов и семян уровень варьирования признаков выше по сравнению с их длиной, за исключением ореха маньчжурского. Проведенные исследования позволили выделить растения, отличающиеся крупноплодностью, не установлено связи между размерами плодов и размерами деревьев в пределах вида.

Литература

1. Бульгин Н.Е. Дендрология. – М.: Изд-во МУЛ, 2001. – 528 с.
2. Некрасов В.И., Сендзюк Т.А. Изменчивость семян и сеянцев в интродукционных популяциях робинии псевдоакалии // Лесоведение. – 1991. – № 4. – С. 92–96.
3. Орехова Т.П. Семена дальневосточных деревянистых растений (морфология, анатомия, биохимия и хранение). – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 161 с.
4. Свиридов Л.Т. Технологические и механические свойства лесных семян и плодов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. – 139 с.
5. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. – М.: Логос, 2002. – 520 с.
6. Чаховский А.А. Эколого-биологические основы интродукции древесных растений (покрытосеменные) в Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1991. – 224 с.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ПРОДУКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ПШЕНИЦЫ НОВОСИБИРСКАЯ 29 В УЖУРСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье представлены результаты исследования влияния гербицидов на продукционную способность яровой пшеницы Новосибирская 29 в полевых условиях, которые могут широко применяться для формулирования оптимальных технологий возделывания пшеницы в конкретных условиях.

Ключевые слова: яровая пшеница, продукционная способность, урожайность, гербициды, фитотоксичность, технология возделывания.

G.A. Demidenko, E.V. Koteneva

THE HERBICIDE INFLUENCE ON THE WHEAT (NOVOSIBIRSK 29) PRODUCTIONAL ABILITY IN THE UZHUR REGION OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

The research results on the herbicide influence on the spring wheat (Novosibirsk 29) productional ability in the field conditions are presented in article. The research results can widely be applied to formulate the optimum technologies of wheat cultivation in the specific conditions.

Key words: spring field, productional ability, crop capacity, herbicides, phytotoxicity, cultivation technology.

Введение. В мировом земледелии в результате применения гербицидов и подавления вредных организмов предотвращаются значительные потери продукции растениеводства [5, 7, 8, 14].

Перспективность развития химического метода по экономической значимости в качестве мероприятия по снижению потерь урожая от сорной растительности очевидна [2, 3, 6, 9, 12, 13].

Но вместе с тем гербициды могут поражать различные компоненты природных экосистем: уменьшать биологическую продуктивность фитоценозов, загрязнять почву, а в конечном итоге представлять опасность и для самого человека. Гербициды опасны тем, что могут быть фитотоксичны по отношению к самой культуре.

Признаки фитотоксического действия гербицидов на культурные растения различны и проявляются в снижении всхожести и энергии прорастания семян, уменьшении накопления сухого вещества. К широко распространенным симптомам относятся также ожоги, хлорозы и опадение листьев, образование стерильной пыльцы, опадение завязей, нарушение нормального плодообразования, повреждение плодов, разрастание отдельных органов и тканей, искривление стеблей, уменьшение роста и развития, нарушение обмена веществ, снижение урожая, ухудшение его качества и наличие остатков гербицидов в урожае.

В работе проводились исследования по влиянию гербицидов Магнум+Тебу 60, Пума Супер 100, Зингер и фунгицидного протравителя Тебу 60 на урожайность пшеницы сорта Новосибирская 29 в полевых условиях.

Цель исследования. Оценить влияние гербицидов на продукционную способность яровой пшеницы сорта Новосибирская 29 в полевых условиях.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в Ужурском районе Красноярского края. Обработка проводилась тремя гербицидами: Магнум+Тебу 60, Пума Супер 100, Зингер, и фунгицидным протравителем Тебу 60 против злостных сорняков: мышиный горошек, щирца, полынь, хлопунец, осот полевой. Исследования проводились на посевах яровой пшеницы сорта Новосибирская 29. В опыте использовали пахотное поле размером в 70 гектар, почва чернозем обыкновенный, основная обработка вспашка, боронование, культивация, предшественник чистый пар, удобрения не вносились [1, 4, 8, 10, 11].

Статистический анализ. Дисперсия – это среднее арифметическое квадратов отклонений значений переменной от её среднего значения. Дисперсия как статистическая величина характеризует, насколько частные значения отклоняются от средней величины в данной выборке. Чем больше дисперсия, тем больше отклонения или разброс данных. Дисперсия как характеристика отклонения от среднего часто неудобна для интерпретации. Для того чтобы приблизить размерность дисперсии к размерности измеряемого признака, применяют операцию извлечения квадратного корня из дисперсии. Полученную величину называют стандартным отклонением. Из суммы квадратов, делёных на число членов ряда, извлекается квадратный корень.

Иногда исходных частных первичных данных, которые подлежат статистической обработке, бывает довольно много, и они требуют проведения огромного количества элементарных арифметических операций. Для того чтобы сократить их число и вместе с тем сохранить нужную точность расчетов, иногда прибегают к замене исходной выборки частных эмпирических данных на интервалы. Интервалом называется группа упорядоченных по величине значений признака, заменяемая в процессе расчетов средним значением.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях Ужурского района показатель урожайности яровой пшеницы выше на 25 % в сравнении с урожайностью, произведенной в Красноярской лесостепи.

Оценка фитотоксичности гербицидов. В первой серии опытов оценивали фитотоксичность гербицидов. К уборке на вариантах с применением гербицидов сформировалось достоверно большее число продуктивных стеблей – на 24,4–27,7 % (рис. 1). В варианте Пума Супер 100 по сравнению с контролем меняется число продуктивных стеблей на 122,4 шт., а высота растений в этом же варианте изменилась по сравнению с контролем на 2,2 см. Это обусловило прибавки урожая.

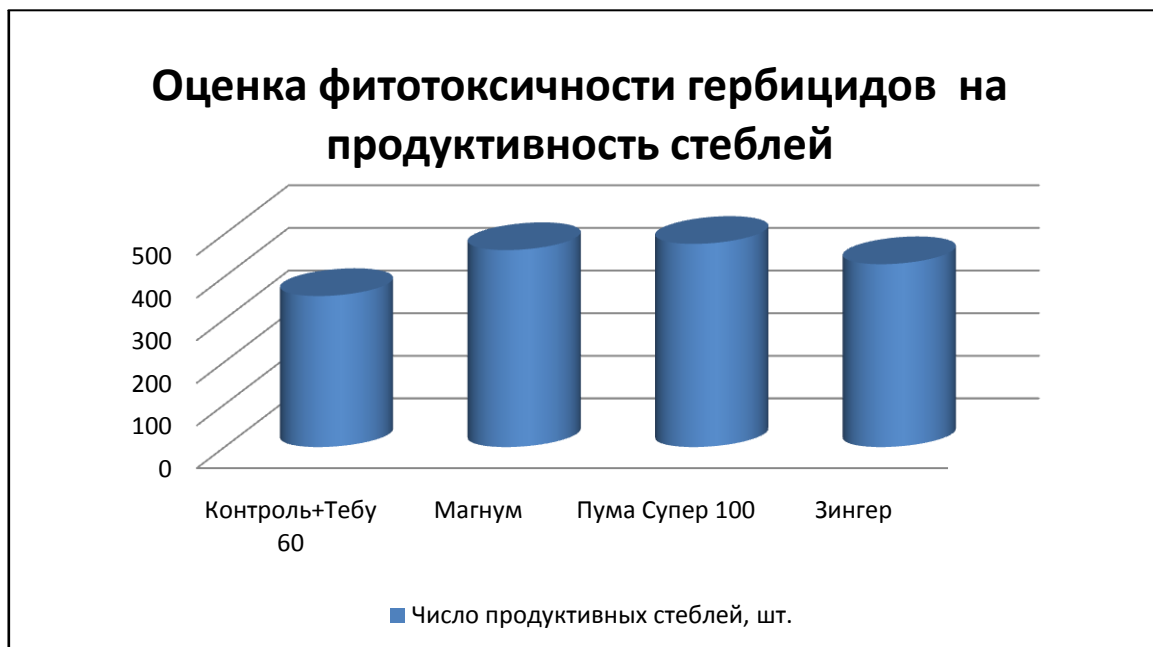


Рис. 1. Оценка фитотоксичности гербицидов на продуктивность стеблей

Препараты Магнум+Тебу 60, Пума Супер 100 и Зингер оказывают стимулирующее действие на закладку и развитие продуктивных стеблей (рис. 1).



Рис. 2. Оценка фитотоксичности гербицидов на высоту растений

Анализ данных, представленных на рисунке 2, указывает на то, что высота растений практически одинакова и масса 1000 семян не изменяется (рис. 3), т.е. гербициды не обладают фитотоксическим действием.



Рис. 3. Оценка фитотоксичности гербицидов на массу 1000 семян

Высота растений в контроле и при обработке достоверно не отличается, это дает возможность использовать одни и те же технологические приемы обработки полей при сборе урожая [13].

Влияние гербицидов на продукционную способность яровой пшеницы. Во второй части опыта мы изучали влияние на продукционную способность пшеницы. По опыту получен хороший урожай, поскольку это вторая культура после пара (рис. 4).

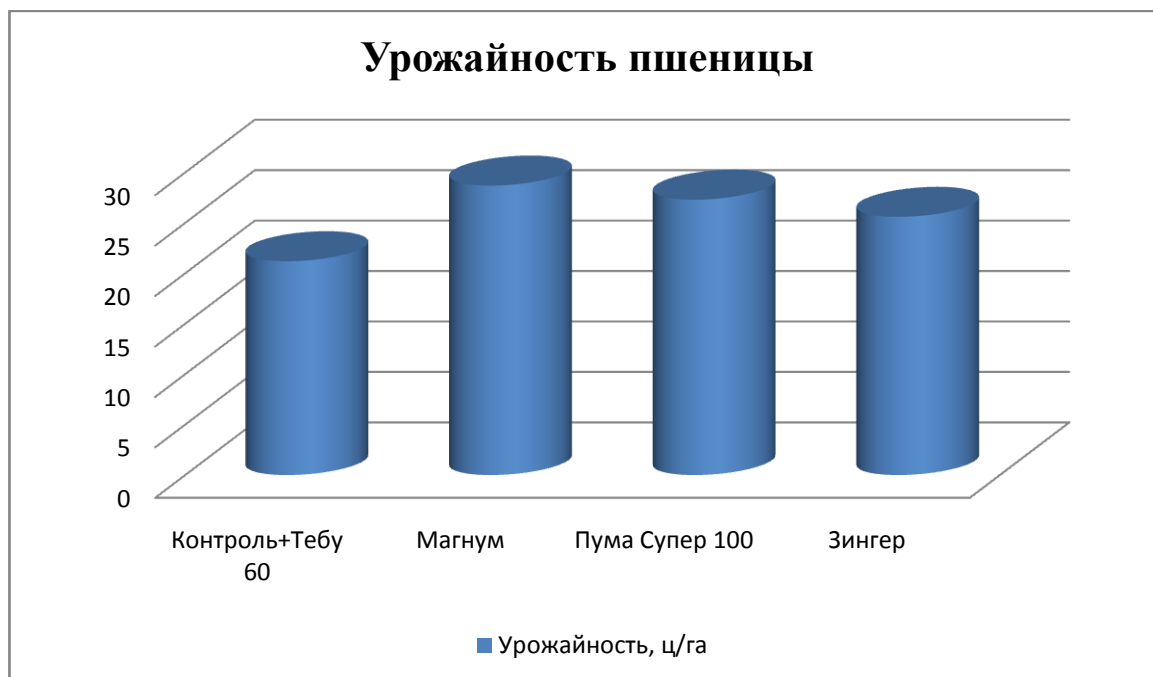


Рис. 4. Урожайность яровой пшеницы

Удобрения не вносили, семена обработали в день посева протравителем Тебу 60 при норме расхода 0,4л/т, что сказалось на продуктивном стеблестое. В текущем году при достаточной влагообеспеченности основную конкуренцию пшенице сорняки создавали в обеспеченности элементами питания.

В целом все изучаемые в опыте гербициды дали существенный положительный эффект: прибавку урожайности 4,4–7,5 ц /га.

Более полновесному увеличению урожайности способствовал Магнум+Тебу 60 (7,5 ц/га).

Оценка состояния агробиогеоценозов лесостепных ландшафтов. Гербициды оказывают угнетающее действие на почвенную микрофлору. В одном кубическом сантиметре здоровой почвы содержатся миллионы бактерий, участвующих в процессах почвообразования. Даже если пестицидами обрабатывают зеленые части сорняков, они могут повлиять на полезные микроорганизмы, попадая в почву с корневыми выделениями или после гибели растений. Кратковременное воздействие пестицидов, вызвавшее сильное подавление почвенных бактерий, приводит к долговременным последствиям, выражающимся в изменении водного баланса почвы, уменьшении концентрации гумуса, падении интенсивности процессов фиксации азота. В результате будет запущена цепь взаимосвязанных процессов, которые лишат почву плодородия, сделают ее мертвой средой.

Немалую роль в оздоровлении среды играют механизмы приготовления и внесения гербицидов. Использование опрыскивателей, выполненных из некоррозируемых материалов и оборудованных специальными маркерами, позволяет равномерно и качественно наносить рабочие растворы на обрабатываемые объекты и тем самым предотвращать загрязнение окружающей среды гербицидами.

Остатки гербицидов в почве вымываются паводковыми, ливневыми и почвенными водами, вносятся ирригационными стоками в естественные водоемы и загрязняют их.

Почва выполняет активную функцию в детоксикации гербицидов. К основным компонентам, ответственным за эту функцию, относятся микроорганизмы и органическое вещество. Почвенные микроорганизмы способны к активному разложению гербицидов и связыванию токсических соединений, образующихся в процессе обмена [6].

Поведение гербицидов в почве в основном определяется тремя процессами: адсорбцией, разложением и перемещением.

Взаимодействие гербицидов и почвы носит двоякий характер: с одной стороны, под действием почвенных факторов происходит инактивация, а с другой – токсиканты изменяют свойства почвы.

Численность и биохимическая активность почвенной микрофлоры могут быть обусловлены не столько токсичностью гербицида, сколько количеством органического вещества, попадающего в почву при отмирании сорных растений.

Расчет экономической эффективности. Экономическая эффективность применения гербицида – это стоимость защищенной от сорняков сельскохозяйственной продукции за вычетом всех затрат на гербициды и их применение [14].

Вариация показателя отражает изменчивость процесса или явления. Ее степень может измеряться с помощью нескольких показателей.

Применение гербицидов обеспечивает более высокую урожайность и экономическую эффективность. При правильном выборе гербицида, его дозы (нормы расхода), сроков обработки и способа внесения можно подавить многие сорняки и не повредить при этом культуру.

Результаты статистической обработке представлены в таблице.

Экономическая эффективность применения гербицидов для защиты посевов яровой пшеницы

Вариант опыта	После обработки в фазу кущения
	Условный чистый доход, руб/га
Контроль+Тебу 60+ Тебу 60, 0,4л/га	6186
Магнум+Тебу 60,10 г/га+ Тебу 60, 0,4л	8232
Пума Супер 100, 0,7 л/га+ Тебу 60, 0,4л	9060
Зингер, 0,1 г/га+ Тебу 60, 0,4л	9894

Наибольший экономический эффект был получен от применения гербицида Магнум+Тебу 60 в дозе 10 л/га, где условный чистый доход составил 3405,0 руб/га.

Выводы

1. При проведении апробации средств химической защиты в новых природно-климатических условиях необходимо учитывать чувствительность к ним самой культуры. В связи с тем, что препараты оказывают воздействие на вредоносную флору, они также могут оказывать определенное влияние и на культуру.

2. Гербициды Магнум+Тебу 60, Пума Супер 100 и Зингер не обладают стимулирующим действием на число продуктивных стеблей, однако оказывают стимулирующее действие на закладку и развитие стеблей.

3. Все изучаемые схемы обработки гербицидов дали существенный положительный эффект: прибавку урожая 4,4–7,5 ц/га.

4. Наибольшему увеличению урожайности способствовала обработка гербицидом Магнум+Тебу 60, что составило 28,7 ц/га.

5. Гербициды Магнум+Тебу 60 и Зингер оказали незначительное влияние на содержание общего углерода – 4,4 %.

6. Наибольший экономический эффект был получен от применения гербицида Магнум+Тебу 60, а в дозе 10 л/га условный чистый доход составил 3405,0 руб/га.

Литература

1. Безуглов В.Г. Методические рекомендации по применению гербицидов в полевых севооборотах. – М.: Колос, 2008. – 28 с.
2. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н.Г. Власенко [и др.]; Рос.акад. с.-х. наук. – Новосибирск, 2007. – 126 с.
3. Григорьев А.Е. Новые гербициды компании «Еврокем Продактс» // Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 40.
4. Груздев Л.Г. Действие гербицидов на качество зерна при различных дозах вносимого удобрения // Сб. науч. ст.; Украин. с.-х. академия. – 1979. – С. 89–93.
5. Державин Л.М. Влияние применения удобрений, гербицидов и ретардантов на качество зерна пшеницы и ячменя: учеб. пособие. – М.: Росагропромиздат, 2003. – 198 с.
6. Захаренко В.А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
7. Зерновые культуры. Актуальные проблемы / И. Дебрук, Г. Фишбек, В. Кампе [и др.]. – М.: Колос, 1981. – 127 с.
8. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: Колос, 2005. – 232 с.
9. Карипов Р.Х., Плужник Д.П. Как снизить засоренность яровой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2008. – № 4. – С. 18–19.
10. Кудайкина И.В., Спиридонов Ю.Я. Научно обоснованные системы применения гербицидов // Защита и карантин растений. – 2005. – № 10. – С. 43–44.
11. Кулагин О.В., Кудашкин П.И. Смеси гербицидов на яровой пшенице // Защита и карантин растений. – 2006. – № 1. – С. 34.
12. Маер-Бодэ Г. Гербициды и их остатки. – М.: Мир, 1972. – 560 с.
13. Мережинский Ю.Г., Сосновая О.Н., Тимофеев М.М. Изменение устойчивости сорняков к гербицидам в зависимости от условий питания // Агрохимия. – 1980. – № 3. – С. 68–70.
14. Эпифитотеологические основы эффективного и рационального применения фунгицидов в Сибири / Е.Ю. Торопова, В.А. Чулкина, Г.Я. Стецов [и др.] // Защита и карантин растений. – 2009. – № 4. – С. 20–23.



ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Полученные авторами в ходе исследования результаты свидетельствуют о целесообразности применения в лесостепной зоне Южного Урала сбалансированных доз минеральных удобрений в расчете на урожай 40 т/га на фоне заделки ярового рапса на зеленое удобрение и использования протравленного семенного материала, что позволяет получать программируемый урожай продовольственного картофеля при схеме посадки 75х24 см, а при схеме 75х19 см – наибольший сбор клубней семенной фракции с 1 га.

Ключевые слова: картофель, сидераты, уровень сбалансированного минерального питания, густота посадки, программируемая урожайность, сбор клубней семенной фракции.

А.А. Vasiliev, V.S. Zybalov

THE PECULIARITIES OF POTATO CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE FOREST STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN URAL

The obtained by the authors research results demonstrate the feasibility of the application of the mineral fertilizer balanced doses in the forest-steppe zone of the Southern Urals in the view of the 40 t / ha per yield on the background of spring rape plowing for the green fertilizer and the use of treated seed material, that allows to obtain the programmable potato yield in the planting scheme 75 x 24 cm, and in the 75 x 19 cm scheme - the largest yield of seed fraction tubers from 1 ha.

Key words: potato, siderites, level of balanced mineral nutrition, planting density, programmable yield, seed fraction tuber harvesting.

Введение. Сохранение и повышение почвенного плодородия – основа получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля. Чем выше эффективность плодородия почв, тем быстрее формируется ассимиляционный аппарат растений, тем выше фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза [1]. При дефиците элементов питания в почве растения увеличивают затраты энергии на их усвоение из менее концентрированного раствора, и, соответственно, меньшее количество ассимилятов поступает из листьев в клубни [2].

Для бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах Южного Урала, по данным В.С. Зыбалова и О.А. Ларионовой [3], требуется ежегодно вносить 7,5–8 т/га органических удобрений в пересчете на подстильный навоз. Однако в Челябинской области в настоящее время вносится не более 0,01 т/га навоза, то есть в 75–80 раз меньше потребности [4]. Одно из основных средств решения этой проблемы – сидерация. Дешевые, доступные и достаточно эффективные зеленые удобрения могут быть неисчерпаемым, постоянно возобновляемым источником органического вещества [5].

Научными учреждениями Уральского региона в качестве сидеральных культур изучались бобовые растения: горох [6–13], вика [13], люпин [8], донник [8, 10, 14–16], зернобобовые смеси: горох-овес [9–11, 17] и вико-овес [11], а также небобовые растения: горчица [6, 7], сурепица [11], рапс [6, 7, 9–11], суданская трава [11], озимая рожь [10] и овес [6]. Установлено, что заделка зеленой массы растений на сидерат улучшает структуру, уменьшает объемную массу пахотного слоя, увеличивает содержание влаги в почве, снижает кислотность, повышает буферность и емкость поглощения, обогащает почву органическим веществом и элементами питания, повышает биологическую активность почвенной микрофлоры, а за счет этого улучшает её фитосанитарное состояние.

Исследования Челябинской государственной агроинженерной академии (2004–2009 гг.) показали, что заделка на зеленое удобрение промежуточных сидеральных культур (ярового рапса, горохо-овсяной смеси, озимой ржи, донника желтого и эспарцета) увеличивает содержание агрономически ценных агрегатов на 8–16 %, подавляет развитие сеgetальной растительности, снижает накопление семян сорняков в почве на 9–15 % [10].

Исследования ГНУ ЮУНИИПОК Россельхозакадемии (2008–2011 гг.) показали, что замена чистых паров на сидеральные с заделкой на сидерат во второй-третьей декаде сентября ярового рапса, высеваемого в первой декаде июля, обеспечивает поступление в почву 28,72 т/га зеленой массы и 5,18 т/га сухого органического вещества (с учетом пожнивных и корневых остатков). Еще лучше результат при заделке на зеленое удобрение вико-овсяной смеси (посев – во второй декаде мая, заделка в почву – в третьей декаде июля)

– 30,81 т/га зеленой массы и 6,81 т/га сухого вещества [18]. Сидерация обеспечивала возврат в почву 103,2–120,2 кг азота, 30,2–49,0 кг фосфора и 135,6–211,4 кг калия, снижала объёмную массу пахотного слоя на 0,05–0,09 г/см³, кислотность почвы – на 0,02–0,04 единицы pH. Запас с всхожих семян сорняков в слое 0–30 см при этом снижался на 3,3–12,5 %, личинок проволочника – в 1,16–2,73 раза, озимой совки – в 1,69–1,93 раза по сравнению с чистым паром. Общая засоренность следующего за сидеральным паром картофеля уменьшалась на 9,7–17,3 % [19]. Обогащение почвы свежим органическим веществом и питательными элементами, улучшение фитосанитарного состояния почвы способствовали повышению урожайности клубней картофеля по сравнению с чистым паром на 13,0–22,7 % после запашки ярового рапса и на 12,1–14,1 % – вико-овсяной смеси.

Густота посадки и уровень минерального питания являются важнейшими факторами регулирования величины и качества урожая картофеля путем создания посевов с оптимальной листовой поверхностью, обеспечивающей наиболее полное использование солнечной энергии на фотосинтез и формирование урожая [20]. В этом аспекте большое значение при возделывании картофеля имеет протравливание семенного материала, снижающее изреженность растений, увеличивающее число продуктивных стеблей и площадь ассимиляционной поверхности и, как следствие, обеспечивающее рост урожайности картофеля до 6,5–7 т/га [21].

Цель исследований. Определить условия получения программируемых урожаев картофеля в лесостепной зоне Южного Урала в зависимости от расчетных доз минеральных удобрений, протравливания семенного материала и густоты посадки.

Материалы и методы. Исследования проведены в период 2008–2011 гг.

Схема опыта № 1 (2008–2010 гг.). Фактор А – сорт: 1) Губернатор (ранний); 2) Невский (среднеранний); 3) Тарасов; 4) Балабай (среднеспелые). **Фактор В – густота посадки:** 1) 40,4 тыс. клубней на 1 га (75х33 см); 2) 55,5 тыс. на 1 га (75х24 см); 3) 70,1 тыс. клубней на 1 га (75х19 см). **Фактор С – дозы минеральных удобрений:** 1) Без удобрений (контроль); 2) Удобрения в расчете на урожай 25 т/га; 3) 40 т/га; 4) 50 т/га.

Схема опыта № 2 (2009–2011 гг.). Фактор А – протравливание семенных клубней фунгицидами: 1) Без протравливания (контроль); 2) Максим, КС (25 г/л), 0,4 л/т; 3) Престиж, КС (140 + 150 г/л), 1 л/т; 4) ТМТД, ТПС (400 г/л), 2,5 л/т. **Фактор В – густота посадки:** 1) 49,3 тыс. клубней на 1 га (75х27 см); 2) 70,1 тыс. клубней на 1 га (75х19 см). **Фактор С – сорт:** 1) Невский (среднеранний); 2) Спиридон; 3) Тарасов; 4) Балабай (среднеспелые). **Фактор D – дозы минеральных удобрений:** 1) Без удобрений (контроль); 2) Удобрения в расчете на урожай 25 т/га; 3) 40 т/га.

Нормы удобрений устанавливали расчетно-балансовым методом с учетом содержания и коэффициентов использования элементов питания из почвы, сидерата и удобрений. Минеральные удобрения (нитраммофоска 16:16:16, аммиачная селитра, двойной суперфосфат и сульфат калия) вносили дробно: основную часть – под весеннюю обработку почвы, стартовую дозу $N_{32}P_{32}K_{32}$ – во время посадки картофеля. В среднем за 2008–2010 гг. доза удобрений под урожай 25 т/га составила $N_{74}P_{68}K_{71}$, 40 т/га – $N_{184}P_{218}K_{271}$, 50 т/га – $N_{264}P_{318}K_{407}$, а в 2009–2011 гг. – под урожай 25 т/га – $N_{82}P_{71}K_{82}$, 40 т/га – $N_{193}P_{198}K_{256}$.

Закладка опыта, анализы, учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с расчетом вклада фактора в общую вариацию признака [22].

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса 5,90–7,26 %, P_2O_5 – 8,4–16,0 мг и K_2O – 11,3–32,1 мг/100 г почвы, $pH_{\text{кол}} = 4,8–5,2$. Предшественник – пар сидеральный (яровой рапс). Семенной материал – 50–80 г. Глубина посадки – 6–8 см. Протравливание семенных клубней, согласно схеме опыта, проводилось во время посадки картофеля.

Период активной вегетации растений (июнь–август) 2008 и 2011 гг. был признан влажным (ГТК = 1,68 и 1,62 соответственно), 2009 г. – достаточно влажным (ГТК = 1,21) и 2010 г. – засушливым (ГТК = 0,65).

Результаты и их обсуждение. Исследования 2008–2010 гг. показали, что площадь листьев и фотосинтетический потенциал посевов картофеля (ФП) в сильной степени зависят от уровня минерального питания и густоты посадки. Наибольшая ассимиляционная поверхность формировалась в фазе цветения: у сорта Губернатор – 45,95; Невский – 40,38; Балабай – 41,26 и Тарасов – 43,85 тыс. м²/га в варианте внесения удобрений под урожай 50 т/га при загущенной посадке. В этих же вариантах отмечались максимальные значения суммарного ФП за вегетацию: у сорта Губернатор – 2,644; Невский – 2,303; Тарасов – 2,534 и Балабай – 2,365 млн м² х дн./га.

Коэффициент усвоения фотосинтетической активной радиации возрастал по мере увеличения уровня сбалансированного питания и густоты посадки картофеля: у сорта Губернатор в пределах 2,55–4,30 %; Невский – 2,34–3,92 %; Тарасов – 2,89–4,46 %; Балабай – 2,68–4,11 %. Наибольшие значения зафиксированы в

варианте загущенных посадок: у сортов Невский и Тарасов – на фоне NPK под урожай 50 т/га, а у сортов Балабай и Губернатор – 40 т/га.

Наши исследования показали, что сбалансированное минеральное питание обеспечивает получение программируемой урожайности картофеля 25 и 40 т/га в условиях лесостепной зоны Южного Урала, а при достаточном увлажнении вегетационного периода – 50 т/га (табл. 1).

Таблица 1

**Урожайность картофеля в зависимости от густоты посадки и уровня минерального питания
(2008–2010 гг.), т/га**

Густота посадки (В)	Уровень питания (С)	Расчетный урожай	Сорт (А)			
			Губернатор	Невский	Тарасов	Балабай
40,4 тыс. клуб/га	N₀P₀K₀		26,04	25,26	29,33	27,46
	N ₇₄ P ₆₈ K ₇₁	25 т/га	30,25	31,92	33,24	30,79
	N ₁₈₄ P ₂₁₈ K ₂₇	40 т/га	33,02	33,60	36,91	32,94
	N ₂₆₄ P ₃₁₈ K ₄₀₇	50 т/га	33,47	32,43	38,98	36,02
55,5 тыс. клуб/га	N₀P₀K₀		28,73	30,30	33,11	31,54
	N ₇₄ P ₆₈ K ₇₁	25 т/га	33,85	37,24	41,17	35,76
	N ₁₈₄ P ₂₁₈ K ₂₇	40 т/га	39,48	38,21	41,30	39,76
	N ₂₆₄ P ₃₁₈ K ₄₀₇	50 т/га	42,71	40,43	46,50	42,52
70,1 тыс. клуб/га	N₀P₀K₀		32,83	31,76	36,11	28,92
	N ₇₄ P ₆₈ K ₇₁	25 т/га	35,42	35,07	38,53	35,95
	N ₁₈₄ P ₂₁₈ K ₂₇	40 т/га	44,25	38,94	41,75	41,70
	N ₂₆₄ P ₃₁₈ K ₄₀₇	50 т/га	43,19	39,46	44,43	41,58
HCP ₀₅ = 3,17; HCP ₀₅ (А) = 0,92; HCP ₀₅ (В) = 0,71; HCP ₀₅ (С) = 0,82						

Высокое плодородие выщелоченных черноземов Южного Урала и запашка ярового рапса на сидерат позволяют при густоте посадки 40,4 тыс. клуб/га (75х33 см) в варианте без применения удобрений получать урожай картофеля в пределах 25,26–29,33 т/га в зависимости от сорта. Расчетные дозы минеральных удобрений на урожай 40 т/га (в среднем за 2008–2010 гг. – N₁₈₄P₂₁₈K₂₇₁) обеспечивают получение программируемой урожайности сортами Губернатор, Тарасов и Балабай при схеме посадки 75х24 и 75х19 см, тогда как сорт Невский формировал лишь 95,5–97,3 % запланированного урожая.

Применение удобрений под урожай 50 т/га обеспечивало формирование программируемой урожайности у сортов Губернатор, Тарасов и Балабай при схеме посадки 75х24 и 75х19 см в условиях влажного 2008 года (ГТК = 1,68), а у сорта Тарасов, кроме того, при достаточном увлажнении 2009 года (ГТК = 1,21). Тогда как в среднем за 3 года изучаемые сорта формировали лишь 66,9–93,0 % запланированной урожайности 50 т/га.

Анализ структуры урожая картофеля показал, что загущение посадок с 40,4 до 70,1 тыс. клуб/га увеличивает сбор клубней семенной фракции (от 30 до 100 г) с 1 га в 1,47–1,61 раза. Наибольшим этот показатель был при схеме посадки 75х19 см на фоне удобрений под урожай 40 т/га: у сорта Губернатор – 241,8; Невский – 326,7; Тарасов – 290,4 и Балабай – 243,7 тыс. шт/га.

Исследования 2009–2011 гг. показали, что протравливание семенных клубней во время посадки сдерживало развитие *Rhizoctonia solani* в течение всего периода вегетации [23], повышая полевую всхожесть картофеля сорта Невский в среднем на 2,9–3,8 %; Спиридон – на 2,7–3,9 %; Тарасов – на 3,0–3,8 %; Балабай – на 3,9–6,3 % в зависимости от препарата, а сохранность растений к уборке – на 1,3–1,5 %; 0,9–1,3; 0,9–1,3 и 0,2–0,7 % соответственно. Густота стояния растений в период уборки при этом увеличивалась в варианте с ТМТД на 0,59–4,51; Максим – на 0,50–7,29; Престиж – на 1,18–4,57 тыс. кустов на 1 га в зависимости от сорта и агротехники.

Обработка семенных клубней защитно-стимулирующими препаратами существенно повышала урожайность картофеля. Использование фунгицида Максим способствовало увеличению урожая сорта Балабай на 4,94–8,92 т/га; Спиридон – на 1,95–9,13 т/га; Тарасов – на 4,32–9,08 т/га; Невский – на 1,56–5,73 т/га в зависимости от густоты посадки и уровня питания. Престиж повышал продуктивность сорта Спиридон на 5,08–9,26 т/га; Тарасов – на 3,20–10,16; Балабай – на 5,71–8,15; Невский – на 2,76–8,56; ТМТД – на 4,13–9,00; 4,11–8,35; 4,99–13,10 и 5,44–9,20 т/га соответственно (табл. 2).

Сбор клубней семенной фракции с 1 га в варианте с фунгицидом Максим возрастал в среднем на 26,6 тыс. шт/га, ТМТД – на 28,3 и Престиж – 42,6 тыс. шт/га, или соответственно на 11,6 %, 12,3 и 18,5 % по сравнению с вариантом без применения протравителей. Увеличение сбора семенных клубней (30–100 г) по сравнению с разреженной схемой посадки (75x27 см) при этом составляло 36,4 %; 22,8; 32,4 и 38,3 % соответственно.

Таблица 2

Урожайность картофеля в зависимости от протравливания семенного материала и других приемов агротехники (среднее за 2009–2011 гг.), т/га

Фун- гицид (А)	Схема посадки (В)	Уровень питания (D)	Расчет- ный уро- жай	Сорт (С)			
				Невский	Спиридон	Тарасов	Балабай
Без обработки клубней	75x27 см	N ₀ P ₀ K ₀		28,53	29,36	30,37	25,15
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	35,29	33,52	36,67	30,54
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	39,02	39,43	42,28	32,35
	75x19 см	N ₀ P ₀ K ₀		32,40	31,92	33,37	29,93
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	38,51	41,07	37,68	34,53
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	41,48	41,03	41,09	37,54
Максим	75x27 см	N ₀ P ₀ K ₀		34,26	35,05	38,24	34,07
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	38,65	40,32	40,99	38,58
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	43,63	41,38	51,36	40,87
	75x19 см	N ₀ P ₀ K ₀		36,66	38,94	39,11	34,87
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	40,07	46,39	42,62	40,98
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	46,04	50,16	48,76	42,49
Престиж	75x27 см	N ₀ P ₀ K ₀		35,61	35,15	37,05	31,84
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	38,05	42,78	40,26	36,25
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	42,37	46,23	45,57	38,80
	75x19 см	N ₀ P ₀ K ₀		40,96	37,00	39,79	36,38
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	43,80	47,80	40,88	40,70
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	48,48	46,55	51,25	45,69
ТМТД	75x27 см	N ₀ P ₀ K ₀		37,73	37,70	38,47	33,34
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	40,76	40,94	43,44	37,02
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	45,51	46,24	50,63	45,45
	75x19 см	N ₀ P ₀ K ₀		37,84	40,92	39,01	34,92
		N ₈₂ P ₇₁ K ₈₂	25 т/га	47,17	45,20	41,79	40,46
		N ₁₉₃ P ₁₉₈ K ₂₅₆	40 т/га	47,76	47,35	46,51	48,20
HCP ₀₅ = 3.20; HCP ₀₅ (A, C) = 0.65; HCP ₀₅ (B) = 0.46; HCP ₀₅ (D) = 0.57							

Выводы. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения в лесостепной зоне Южного Урала сбалансированных доз минеральных удобрений в расчете на урожай 40 т/га на фоне запашки ярового рапса или вико-овсяной смеси на зеленое удобрение. Продовольственный картофель при этом следует возделывать по схеме 75x24 см, а семенной картофель – 70x19 см с использованием протравленного семенного материала (ТМТД, Максим и Престиж).

Литература

1. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения продуктивности растений // Проблемы фотосинтеза. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 421–433.
2. Формирование числа и массы клубней при различном уровне ассимилятов в растении / В.И. Чиков, Г.А. Салыхова, Г.Ф. Сафиулина [и др.] // Учебные записки Казан. гос. ун-та. Сер. Естественные науки. – 2009. – Т. 151. – Кн. 1. – С. 164–172.

3. Зыбалов В.С., Ларионова О.А. Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных территорий Челябинской области как основа оптимизации агроэкосистемы // Вестник ЧГАУ. – 2004. – Т. 43. – С. 70–74.
4. Зыбалов В.С., Свечников П.Г., Ляшко В.Ф. Агроэкологические аспекты повышения плодородия почв Южного Урала // Вестник ЧГАА. – 2011. – Т. 58. – С. 184–187.
5. Довбан К.И. Зеленое удобрение. – М.: Агропромиздат, 1990. – 208 с.
6. Агеев А.А. Эффективность использования сидеральных паров на выщелоченном чернозёме в условиях лесостепных агроландшафтов Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Курган, 2007. – 20 с.
7. Вражнов А.В. Оптимизация систем севооборотов и обработки почвы при производстве зерна в условиях Южного Урала // Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации: мат-лы науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во ЧНИИСХ, 2005. – С. 37–48.
8. Гаитов Т.А. Влияние удобрений и травосеяния на плодородие почв степных зон Республики Башкортостан // Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации: мат-лы науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во ЧНИИСХ, 2005. – С. 228–230.
9. Доронина О.М. Влияние паров на засоренность и урожайность зерновых в звеньях севооборота // Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации: мат-лы науч.-практ. конф. – Челябинск, 2005. – С. 111–117.
10. Зыбалов В.С., Ляшко В.Ф. Экологически ориентированное управление плодородием почв в Челябинской области // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 16–17.
11. Постников П.А., Колобов Е.В. Фитосанитарное состояние посевов зерновых культур при применении зеленых удобрений // Достижения сельскохозяйственной науки Урала – агропромышленному комплексу: науч. тр. – Екатеринбург: Изд-во УралНИИСХ, 2006. – Т. 61. – С. 223–229.
12. Постников П.А., Шестаков П.А. Роль севооборотов в сохранении плодородия почв // Достижения аграрной науки Урала и пути их реализации: мат-лы науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во ЧНИИСХ, 2005. – С. 129–132.
13. Решетников И.П. Окультуривание дерново-подзолистых почв с применением сидерального удобрения в пару под озимую рожь // Тр. УралНИИСХ. – Свердловск, 1972. – Т. XI. – С. 33–38.
14. Андрианов А.Д., Андрианов Д.А., Алимбаев Ю.М. Предшественники и удобрение раннего картофеля // Картофель и овощи. – 2005. – № 1. – С. 12.
15. Казакбаев Ф.Г. Влияние систем обработки почвы и удобрений на агрофизические свойства черноземных почв на склонах Южного Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Уфа, 2009. – 22 с.
16. Халиуллин К.З. Сравнительная эффективность севооборотов с различной ротацией и агротехнологиями в предуральской степи Башкортостана // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства: мат-лы науч.-практ. конф. – Уфа: БашНИИСХ, 2004. – С. 161–163.
17. Богряков А.Н. Приемы повышения плодородия черноземов южных в полевых севооборотах степного Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2004. – 27 с.
18. Васильев А.А. Эффективность сидеральных предшественников картофеля в лесостепной зоне Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 19–22.
19. Васильев А.А. Сидеральный пар – эффективный предшественник для картофеля в лесостепной зоне Южного Урала // Вестник Бурятской ГСХА. – 2013. – № 4. – С. 35–41.
20. Ганзин Г.А., Абазов А.Х., Киселев А.И. Сортовая агротехника // Картофель России: в 3 т.: под ред. А.В. Коршунова. – М., 2003. – Т. 2. – С. 201–208.
21. Протравливание семенного картофеля / А.Е. Сердюков, А.С. Воловик, В.И. Седова [и др.] // Картофель и овощи. – 1988. – № 4. – С. 45–47.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
23. Васильев А.А. Результаты многофакторных исследований по картофелю в условиях лесостепной зоны Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 32–35.



АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЭПИДЕРМЫ ЛИСТА У РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА HYANCINTHACEAE И LILIACEAE

Проанализированы особенности анатомического строения эпидермы листа у видов: *Fritillaria meleagris f.alba*, *Puschkinia hyacinthoides*, *Muscari botryoides*, *Ornithogalum ponticum*, *Camassia quamash*, *Brimeura amethystiana*, интродуцированных в лесостепной зоне Западной Сибири. Представлено морфологическое описание абаксиальной и адаксиальной сторон эпидермы листа. Установлено, что для этих видов характерны мезофитные признаки строения листовой пластинки.

Ключевые слова: эфемероид, гемизэфемероид, лист, эпидермис, *Fritillaria meleagris f.alba*, *Puschkinia hyacinthoides*, *Muscari botryoides*, *Ornithogalum ponticum*, *Camassia quamash*, *Brimeura amethystiana*, Западная Сибирь.

L.L. Sedelnikova

THE LEAF EPIDERMIS ANATOMICAL STRUCTURE OF THE HYANCINTHACEAE AND LILIACEAE FAMILY PLANTS

The peculiarities of the leaf epidermis anatomical structure in species: *Fritillaria meleagris f.alba*, *Puschkinia hyacinthoides*, *Muscari botryoides*, *Ornithogalum ponticum*, *Camassia quamash*, *Brimeura amethystiana*, introduced in the forest-steppe zone of Western Siberia are analyzed. Morphological description of the abaxial and adaxial sides of leaf epidermis is presented. It is established that for these types the mesophytic features of the leaf plate structure are characteristic.

Key words: ephemeroide, gemiefemeroid, leaf, epidermis, *Fritillaria meleagris f.alba*, *Puschkinia hyacinthoides*, *Muscari botryoides*, *Ornithogalum ponticum*, *Camassia quamash*, *Brimeura amethystiana*, Western Siberia.

Введение. Возделывание дикорастущих видов в условиях, отличающихся от естественного их местообитания в природе, оказывает воздействие на ритмологические, анатомические и биоморфологические процессы, свойственные адаптации растений в новой среде обитания. Эпидерма, выполняющая основную регуляторную функцию газообмена и транспирации листа, влияет на морфологическое развитие клеток. Экологическая пластичность и многофункциональность эпидермы как защитной, всасывающей и выделительной ткани формировалась в процессе эволюции и служит одним из диагностических признаков адаптации многих видов, в том числе и ранневесенних луковичных, в условиях интродукционного эксперимента. Сведения об сравнительно-анатомическом строении эпидермы листа у малораспространенных луковичных эфемероидов и гемизэфемероидов в условиях интродукции отсутствуют, это послужило основанием для выполнения данного исследования.

Цель работы. Изучение анатомического строения верхней и нижней эпидермы листа у луковичных растений в условиях лесостепной зоны Западной Сибири для выявления возможностей их адаптации при интродукции.

Объекты и методы исследований. Работа выполнена в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (г.Новосибирск). Опытные растения выращивали на интродукционном участке лаборатории декоративных растений (1986–2013 гг.), расположенном в юго-восточном районе, лесостепной Приобской агроклиматической провинции. В работе рассмотрено три вида эфемероидов: *Muscari botryoides* (L.) Mill. – мускари гроздевидный, *Puschkinia hyacinthoides* Baker – пушкиния гиацинтовая – сем. *Hyacinthaceae* (Гиацинтовых), *Fritillaria meleagris* L. *f.alba* – рябчик шахматный, форма белая – сем. *Liliaceae* (Лилейных); и три вида гемизэфемероидов: *Ornithogalum ponticum* Zahar. – птицемлечник понтийский, *Camassia quamash* (Pursh) Greene – камассия квамаш, *Brimeura amethystiana* (L.) Salisb. – бримёра аметистовая – сем. *Hyacinthaceae* [Декоративные травянистые ..., 1977]. Анатомическое строение листа изучали в течение 2008–2010 гг. на полупостоянных препаратах по общепринятой методике [Наумов, Козлов, 1954; Эзау, 1980]. Препараты просматривали на микроскопе марки ZEISS при увеличении 8х20, с компьютерной микрофотосъемкой. Описание эпидермы листа проведено по методикам [Захаревич, 1954; Мирославов, 1974]. Для достоверного числа устьиц, приближающегося к средним значениям, брали участок в средней трети части листа между краем и центральной жилкой [Баранов, 1924]. Статистическая обработка сделана с помощью компьютерной программы Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В лесостепной зоне Западной Сибири ранневесенние луковичные растения культивировались в хорошо освещенных и полутенистых условиях. Развитие листовой пластинки у эфемероидов в Сибири происходит в течение весеннего периода 20.04–10.06 (1–1,5 мес.), у геоэфемероидов – 25.04–10.07 (2–2,5 мес.). Остановимся на особенностях строения эпидермы листа у луковичных данных феноритмотипов развития.

Среди эфемероидов пушкиния гиацинтовая (*P. hyacinthoides*) отрастает и цветет в Сибири на 15–20 дней раньше, чем *F. meleagris f. alba* и *M. botryoides*. Установлено, что у этого вида клетки эпидермы адаксиальной и абаксиальной сторон листа удлинненно прямолинейные, с прямоугольной проекцией площади, длинные (рис.1). Углы смежных границ клеток эпидермы прямоугольные с обеих сторон листа. Устьица округлой формы и их размер в два раза меньше, чем у *F. meleagris f. alba*. Их число одинаково с обеих сторон листа. Однако на нижней стороне их в два-три раза больше, чем у *F. meleagris f. alba*. Максимальная длина листа во время вегетации 4–7 см.

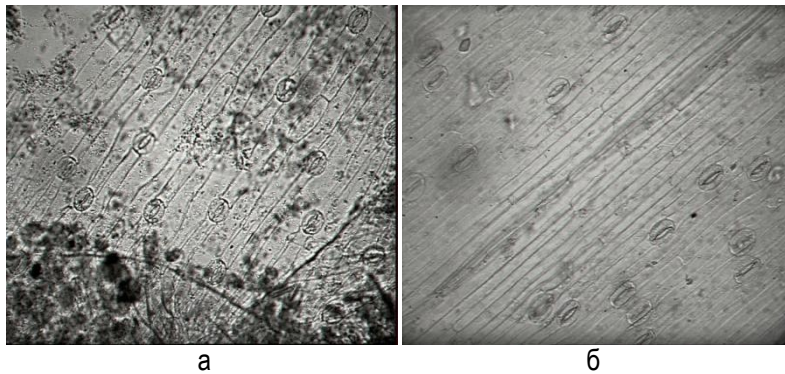


Рис. 1. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Puschkinia hyacinthoides*

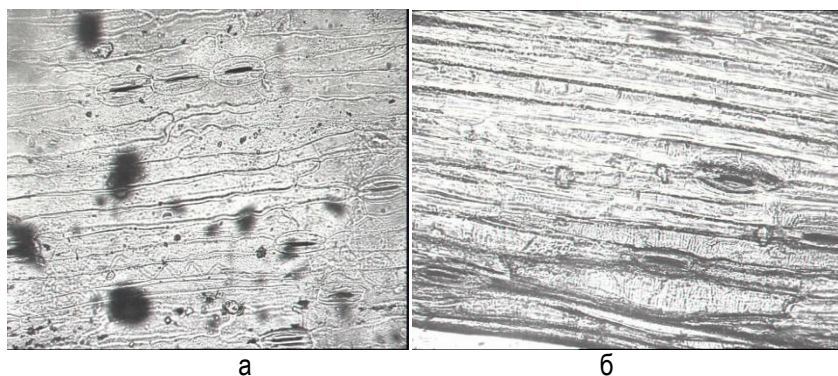


Рис. 2. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Fritillaria meleagris f. alba*

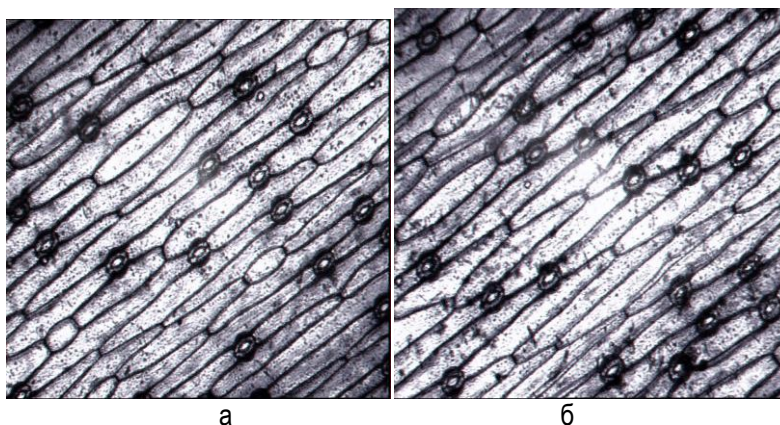


Рис.3. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Muscari botryoides*



Масштабная линейка (мкм). Ширина 0,3–0,4 см

Максимальная длина листа во время вегетации 4–7 см, ширина 0,3–0,4 см.

Изучение эпидермы листа у рябчика шахматного (*F. meleagris f. alba*) показало, что основные клетки верхней эпидермы крупные, прямолинейные, сильно вытянутые, с толстой кутикулой. Углы в смежных границах клеток закругленные или заостренные. Побочные клетки устьиц обычно продолговатые. Замыкающие клетки устьиц тоже продолговатые и вместе с побочными образуют устьичный аппарат. Антиклинальные стенки клеток верхнего эпидермиса слегка волнистые, что придает листу незначительную прочность. Устьиц на 1 мм² адаксиальной поверхности листа в среднем в 2 раза больше, чем на абаксиальной (табл.). Они крупные, с хорошо открытой устьичной щелью. Отмечено, что устьица на верхней и нижней эпидерме расположены рядами, параллельными продольной оси листа, в основном они одиночные. Однако отмечено, что на верхней эпидерме они иногда встречаются по три вместе (рис. 2). Проекция площади клеток эпидермы по шкале [Захаревич, 1954] с абаксиальной стороны прямоугольная, с адаксиальной – смежная: прямоугольная чередуется с ромбической. Лист у этого вида зеленый, узколинейной формы с размерами: длина – 10–15, ширина – 0,4–0,5 см.

Среднее значение числа устьиц (на мм²) на верхней и нижней эпидерме листа у луковичных растений

Вид	Верхняя	Нижняя
<i>Brimeura amethystiana</i>	3,0 ± 0,1	3,5 ± 0,2
<i>Camassia quamash</i>	3,3 ± 0,2	4,5 ± 0,2
<i>Muscari botryoides</i>	13,5 ± 0,5	6,0 ± 0,3
<i>Ornithogalum ponticum</i>	1,3 ± 0,1	2,5 ± 0,1
<i>Puschkinia hyacinthoides</i>	6,0 ± 0,3	7,0 ± 0,5
<i>Fritillaria meleagris f. alba</i>	5,3 ± 0,2	2,0 ± 0,1

Для мускари гроздевидного (*M. botryoides*) характерно наличие большого числа устьиц с обеих сторон листа, но они мелкие. Однако их в 2 раза больше с верхней стороны, чем с нижней (см. табл.). Антиклинальные стенки клеток адаксиальной и абаксиальной сторон эпидермиса прямолинейные, реже встречаются эллиптические и ромбические клетки согласно классификации [Захаревич, 1954]. Проекция их площади – четырех-шестиугольная (рис.3). Лист линейный, темно-зеленый, длина 15–20 см, ширина 0,3–0,4 см.

Гемизфемероиды в лесостепной зоне Западной Сибири цветут в первой – второй декадах июня, т.е. на месяц позднее эфемероидов. Установлено, что клетки адаксиальной и абаксиальной сторон эпидермы листа бримёры аметистовой (*B. amethystiana*) имеют толстую оболочку, они комбинированной формы, в основном прямолинейные, с небольшой встречаемостью округлых (рис. 4). С верхней стороны большинство из них прямолинейные, с вытянуто-ромбической проекцией клеток. Тогда как клетки эпидермы абаксиальной стороны более переходной формы: округлые, прямолинейные и реже волнистые, но проекция площади ближе к округлой. Число устьиц в пределах ошибки одинаково с обеих сторон листа. Лист продолговато-ланцетовидной формы, темно-зеленый, длина 15–20 см, ширина 0,4–0,7 см.

У камассии съедобной (*C. quamash*) клетки с адаксиальной стороны верхней эпидермы менее вытянутые, прямолинейного очертания, без утолщенных стенок. Их проекция прямоугольная. С абаксиальной стороны листа клетки округлые либо продолговато-округлые с эллиптической проекцией площади. Имеют сильно выраженную оболочку и трихомы (рис. 5). На нижней стороне устьиц в 0,5 раза больше, чем на верхней стороне листа. Лист удлинено-ланцетный, светло-зеленый с сизым налетом, длина 15–25 см, ширина 1,5–3,0 см.

Для птицемлечника понтийского (*O. ponticum*) в строении клеток верхней и нижней эпидермы листа характерно наличие толстой кутикулы и удлинено-округлое очертание клеток. Устьица маленькие, с хорошо открытой устьичной щелью (рис.6). Их на 1 мм² в 2 раза больше с абаксиальной стороны листа.

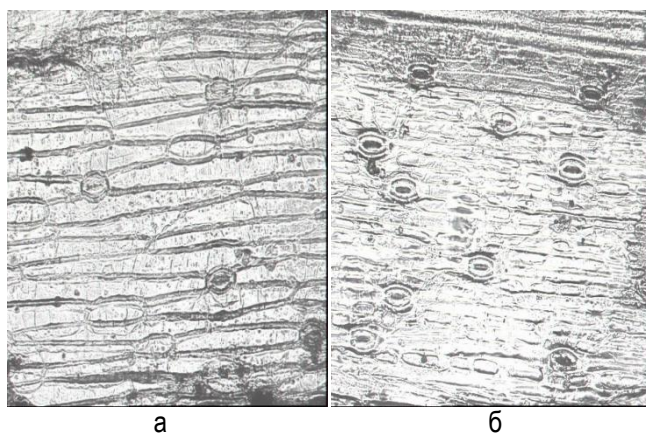


Рис. 4. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Brimeura amethystiana*

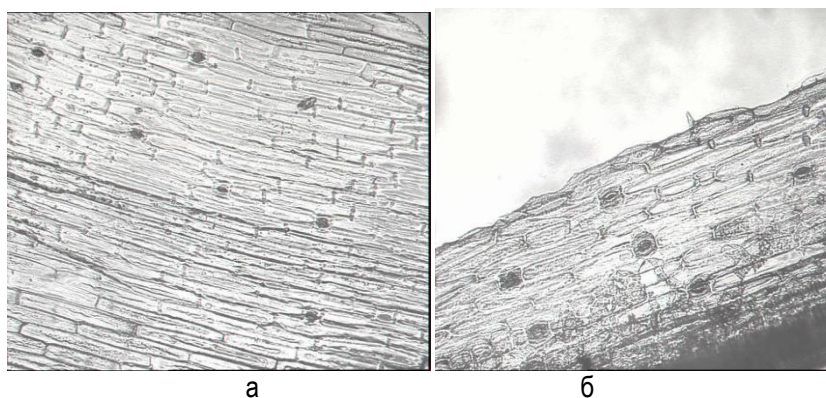


Рис. 5. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Camassia quamash*

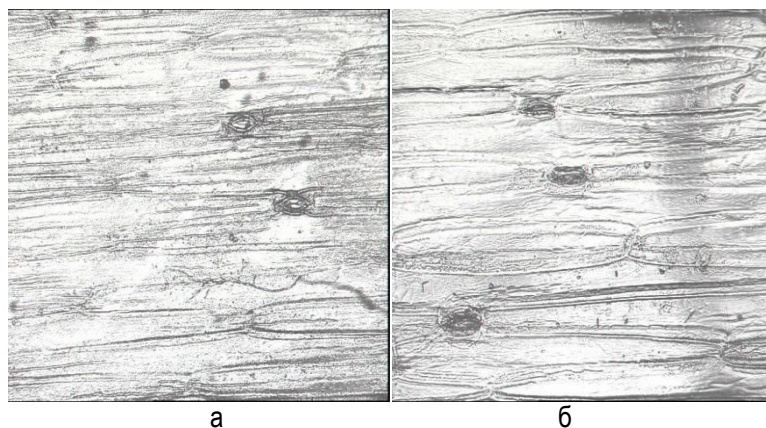


Рис. 6. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа *Ornithogalum ponticum*

Анализ показал, что морфологическое разнообразие строения клеток эпидермы листа у луковичных эфемероидов и гемизфемероидов имеет видовое отличие и общие родовые связи. Лист у всех исследованных нами видов амфистомический, так как устьица встречаются с обеих сторон, что характерно для однодольных растений. У всех изученных видов замыкающие клетки устьиц небольших размеров, с хорошо выраженной устьичной щелью. Устьица у всех видов аперигенного типа, так как у них отсутствуют околоустьичные клетки. За исключением бримеры аметистовой, у которой выражен биперигенный тип, где устьица имеют две околоустьичные клетки, расположенные латерально по отношению к замыкающим. Число устьиц в два раза больше на адаксиальной стороне листа у эфемероидов (*M. botryoides*, *P. hyacinthoides*, *F. meleagris* f. *alba*). У гемизфемероидов (*O. ponticum*, *C. quamash*, *B. amethystiana*) их в 0,5–5,0 раза больше на абаксиальной стороне. Показано, что антиклинальные (боковые) стенки верхней и нижней эпидермы у всех геми-

эфемероидов утолщенные, тогда как у эфемероидов они тонкие. Это свидетельствует о достаточно высокой степени прочности эпидермы листа у *O. ponticum*, *C. quamash*, *B. amethystiana*, у которых развитие листовой пластинки проходит более продолжительный период по сравнению с *M. botryoides*, *P. hyacinthoides*, *F. meleagris* f. *alba*. При интенсивном освещении в ранневесенний период волнистые антиклинальные стенки наблюдали редко, только с адаксиальной стороны эпидермиса у *F. meleagris*; это указывает, что данные виды генотипически более адаптированы к светлым местообитаниям. В целом эпидермальные клетки крупные, что характерно для мезофитных растений, к которым относятся данные виды. Известно, что конфигурация эпидермальных клеток закладывается в начале онтогенеза листа в период появления антиклинальных делений внешнего слоя первичной меристемы [Захаревич, 1954]. По мнению В.Г. Александрова (1937), конфигурация эпидермальных клеток находится в зависимости от скорости роста листа, обуславливающего разворачивание его поверхности. Поскольку процесс роста листа у эфемероидов происходит на месяц раньше, нами отмечено, что клетки эпидермиса у эфемероидов – прямолинейные, реже извилистые. Тогда как у гемизфемероидных видов они смежного типа – округлые, удлинено-округлые. Основные особенности эпидермы связаны с компактным расположением клеток, безмежклетных пространств, наличием оболочек и устьиц. У устьиц относительно поверхности листа четко прослеживается признак, характерный для многих представителей класса однодольных, они расположены рядами, параллельными продольной оси листа. Что касается наличия пор на наружных стенках эпидермальных клеток, то они выражены слабо. У более мезофитных эфемероидов, где оболочки эпидермальных клеток утолщены относительно слабо, отмечено мало пор (см. рис. 1). У гемизфемероидов наблюдали наличие кутикулы с адаксиальной и абаксиальной сторон листа, где более развита пористость у толстостенной эпидермы (см. рис.6), что имеет более ксерофитный признак в строении. Очевидно, с развитием эпидермальные клетки гемизфемероидов реагируют на внешнюю среду, особенно относительно роста положительных температур, который приходится на первую-вторую декады июня в Западной Сибири. В связи с чем осуществляется определенная связь внутренних тканей растений с внешней средой, что влияет на адаптацию и морфологическую конфигурацию их строения. Таким образом, исследование анатомического строения листа у видов позволило установить отличительные признаки, связанные со специфичностью и экологической приуроченностью их происхождения.

Выводы

1. У *Muscari botryoides*, *Puschkinia hyacinthoides*, *Fritillaria meleagris* f. *alba*, *Ornithogalum ponticum*, *Camassia quamash*, *Brimeura amethystiana* лист амфистомического типа, что подтверждает родовую связь этих видов.

2. Число устьиц у эфемероидов (*M. botryoides*, *P. hyacinthoides*, *F. meleagris* f. *alba*) в два раза больше на адаксиальной стороне листа. У гемизфемероидов (*O. ponticum*, *C. quamash*, *B. amethystiana*) их в 0,5–5,0 раза больше на абаксиальной стороне листа, что свидетельствует об адаптации листовой пластинки в связи с феноритмотипами развития видов в условиях Западной Сибири. Мезофитные признаки в строении эпидермы ярче выражены у эфемероидных видов.

3. Устьица у всех видов аперигенного типа, за исключением *Brimeura amethystiana*, у которой выражен биперигенный тип. Устьичные щели с обеих сторон листа крупные, что повышает транспирационную способность листа в различных условиях выращивания.

Литература

1. Александров В.Г. Анатомия растений. – М.: Сельхоз, 1966. – 215 с.
2. Баранов П.А. К методике количественно-анатомического изучения растения. Распределение устьиц // Бюл. Среднеаз. гос. ун-та. – 1924. – № 7. – С. 1–6.
3. Декоративные травянистые растения. – Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – 458 с.
4. Захаревич С.В. К методике описания эпидермиса листа // Вестник Ленинград. ун-та. – 1954. – Т. 4. – С. 65–75.
5. Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. – Л.: Наука, 1974. – 120 с.
6. Наумов Н.А., Козлов В.И. Основы ботанической микротехники. – М.: Сов. наука, 1954. – 312 с.
7. Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: Мир, 1980. – Т. 2. – С. 105–110.



**ТРОФИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ПАРУСНИКА АЛКИНОЯ (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE)
И КИРКАЗОНА МАНЬЧЖУРСКОГО (ARISTOLOCHIA MANDSHURIENSIS) КОМ)
В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗАПОВЕДНИКА «УССУРИЙСКИЙ»**

На территории, прилегающей к восточной стороне Уссурийского заповедника и расположенной на землях учебно-опытного лесхоза Приморской сельскохозяйственной академии в окрестностях с. Каймановка, изучена многолетняя динамика временной популяции *Atrophaneura alcinous* и его трофической связи с кормовым растением. Выявлено состояние численности временной популяции. Проведён анализ трофической связи алкиноя с кормовым растением.

Ключевые слова: *Atrophaneura alcinous*, кирказон маньчжурский, временная популяция, кормовое растение, Уссурийский заповедник.

L.E. Sasova, E.N. Demidenko

**THE TROPHIC RELATION OF SWALLOWTAIL (LEPIDOPTERA, PAPILIONIDAE)
AND BIRTHWORT (ARISTOLOCHIA MANDSHURIENSIS) IN THE RESERVE "USSURIISKIY" VICINITY**

In the area adjacent to the eastern side of the Ussuriyskiy Reserve and located on lands of the experimental forestry of the Primorsk agricultural academy in the vicinity of Kaymanovka village, the long-term dynamics of temporary population of *Atrophaneura Alcinous* and its trophic relation to the fodder plant is studied. The number state of the temporary population is revealed. The analysis of the trophic relation of *Atrophaneura Alcinous* with fodder plant is conducted.

Key words: *Atrophaneura Alcinous*, birthwort, temporary population, fodder plant Ussuriyskiy Reserve.

Введение. Семейство кирказоновые (*Aristolochiaceae* Juss) насчитывает 7 родов и более 650 видов деревянистых лиан и многолетников, распространённых главным образом в тропиках и субтропиках обоих полушарий. В России, на Дальнем Востоке род кирказон (*Aristolochia* L.) представлен двумя видами: кирказон маньчжурский (*Aristolochia mandshuriensis* Kom) и кирказон скрученный (*A. contorta* Bunge) [16, 18].

Кирказон маньчжурский следует считать одним из древних видов из входящих в состав современных смешанных лесов с пихтой цельнолистной, грабом сердцелистным, клёнами и другими обычными здесь видами [10]. Это вьющаяся, листопадная, деревянистая лиана, до 10–15 м длиной. Кора тёмно-серого цвета, имеет развитый пробковый слой. Молодые побеги ярко-зеленые, опушенные. Листья округло-сердцевидные, до 30 см в диаметре, сверху светло-зеленые, снизу сизые, пахнут камфарой. Цветки до 3 см длины, коричневые или кремово-коричневые. Плод – шестигранная цилиндрическая коробочка длиной до 10 см. Семена сердцевидно-треугольной формы, плоские, серовато-бурые. Цветет не ежегодно, плодоношение слабое. В природе встречается только на крайнем юге Приморья, в бассейнах правых притоков р. Раздольной, протекающих в Уссурийском районе и в окрестностях пос. Занадворовка (Хасанский район). За пределами страны – в Японии, Китае и Корее [16, 18]. Внесён в Красную книгу РСФСР, Красную книгу Приморского края и Уссурийского района [7, 13, 14].

На протяжении последних десятилетий запасы этого редкого вида сокращаются, как из-за нарушения местообитаний, так и из-за сбора лиан как лекарственного сырья (используется в народной медицине) [1].

С этой реликтовой лианой тесно связан не менее древний представитель третичной фауны, относящийся к семейству Парусников (*Papilionidae*) – алкиной (*Atrophaneura alcinous* (Klug, 1986)). *Atrophaneura alcinous* является бабочкой из Палеарктической экотопы (Азия). Впервые описан в 1896 году (Klug). Длина передних крыльев 40–50 мм. У самцов крылья сверху черные, у самок пылевато-серые с черными жилками. На задних крыльях имеются подкраевые полуплунные пятна, упорядоченные в ряд. Из-под крыльев более яркие. Хвостовидные выросты задних крыльев по величине примерно равны трети крыла. Распространение вида в условиях юго-запада Приморья лимитируется в первую очередь наличием кормового растения, кирказона маньчжурского. При крайней локальности распространения бабочки в типичных местообитаниях этот вид нередок. На 10 км маршрута встречается 4–10 особей, на отдельных участках вдоль зарослей кирказона можно насчитать в количестве 15–20. Самки алкиноя откладывают яйца снизу молодых притенённых листьев кирказона, у основания или вершины центральной жилки листа. В одной кладке встречается от одного до

семи яиц. Сразу же после выхода из яйца гусеницы приступают к питанию. Гусеницы держатся преимущественно на нижней поверхности листовой пластинки. На одном листе кирказона обычно встречается не более двух–трёх гусениц. Гусеницы алкиноя весенней генерации окукливаются в кроне, на листьях кирказона или на соседних растениях, хотя их куколки были обнаружены также на стеблях кустарников и многолетних трав, растущих под пологом леса вблизи опушек [2, 4, 6, 9, 17].

Распространён в Китае, Японии и на Корейском п-ове. В России обитает на юго-западе Приморья. Внесён в Красную книгу РФ, Красную книгу Приморского края и Красную книгу Уссурийского района [5, 6, 14].

Несмотря на ряд работ, посвящённых изучению трофической связи алкиноя с кормовым растением его гусениц, наши исследования являются дополнением к ранее опубликованным работам в связи с возникшей временной популяцией алкиноя в охранной зоне заповедника «Уссурийский» [2, 17, 19].

Цель исследований. Изучение состояния популяции *Atrophaneura alcinous* Klug и трофической связи гусениц алкиноя с *Aristolochia mandshuriensis* в окрестностях заповедника «Уссурийский».

Задачи исследований:

- провести анализ многолетних наблюдений за численностью алкиноя в стадии имаго на стационарном маршруте и сроками лёта;
- исследовать состояние кормовых растений и условий для восстановления стабильной популяции алкиноя.

Материалы и методы исследований. Материалом для данной работы послужили фенологические наблюдения с 1996 по 2013 г. Учёты бабочек проводили ежегодно, подекадно, преимущественно в солнечную погоду на территории, прилегающей к восточной стороне Уссурийского заповедника и расположенной на землях учебно-опытного лесхоза Приморской сельскохозяйственной академии в окрестностях с. Каймановка. Обследованная территория относится к поясу хвойно-широколиственных лесов и охватывает долинные и ильмово-широколиственные леса. В составе древостоя преобладает ильм долинный, ясень маньчжурский, встречается липа амурская, дуб монгольский. В подлеске растут жимолости Маака и Максимовича, смородина, рябинник, бересклет большекрылый. В травяном покрове растут лапчатки, щитовники, хвощ зимующий, осоки и др. [12].

Пищевую связь выявляли посредством сбора гусениц с лианы в период их питания, с последующим воспитанием до стадии имаго.

В основу учётов были положены общепринятые методы по учёту насекомых опылителей, реализованные и адаптированные к дневным чешуекрылым [8, 11, 12].

Выявление посадок кирказона в местах обитания популяции алкиноя проведено визуальным методом.

Статистическая обработка фенологических данных проводилась по методике Б.В. Добровольского и П.Ю. Малкова [3, 11]. Построение графика выполняли с помощью Microsoft Office 2010.

Результаты исследований. Первые сведения о залётных особях алкиноя в Уссурийский заповедник отмечены в середине прошлого века. Об этом говорит тот факт, что в коллекции Биолого-почвенного института ДВО РАН хранится один экземпляр бабочки, отловленный 1.07.1961 г. Д.Г. Коновым в Супутинском (ныне Уссурийском) заповеднике [15]. Возможно, это связано с проведением работ по созданию на территории Учебно-опытного лесхоза ПГСХА дендрария в начале 1960-х гг. с целью выращивания редких и исчезающих видов древесных пород, произрастающих на Дальнем Востоке, в том числе – кирказона маньчжурского. Семена и саженцы для осуществления этого проекта выписывались и привозились со всех уголков Дальнего Востока. Но в связи с отсутствием охраны посадки были практически уничтожены и более не проводились.

По нашим предположениям, залётные особи алкиноя в исследуемом районе появились с середины 90-х гг. прошлого столетия. Впервые разновозрастные гусеницы алкиноя собраны нами 17 августа 1995 г. (10 экз.) на лианах, использующихся в озеленении приусадебных участков с. Каймановка с целью воспитания их до стадии имаго. 28 августа этого же года отмечено первое окукливание гусениц более старших возрастов (3 экз.). В сентябре произошло окукливание оставшихся гусениц, которые в связи с отсутствием естественной кормовой базы были докормлены луносемянником даурским (*Menispermum dauricum* DC.). Зимовка куколок проходила в естественных условиях, но дальнейшее развитие куколок до стадии имаго прекратилось. Причины, повлиявшие на их гибель, точно не определены. Однако можно предположить, что на жизнеспособность куколок могли повлиять факторы среды и в первую очередь – это температура и корм.

Первые встречи имаго алкиноя в данном местообитании нами были зафиксированы в 1996 г. и оставались практически регулярными на протяжении 18 лет (табл.).

**Сроки лёта *Atrophaneura aalcinous* в окрестностях Уссурийского заповедника (с. Каймановка),
1996–2013 гг.**

Год	Весенняя генерация		Летняя генерация	
	1.05-30.06		1.07-31.08	
1996	16.05	-	-	-
1997	-	-	-	11.08
1998	-	-	-	-
1999	23.05	8.06	6.07	-
2000	-	-	-	-
2001	-	-	24.07	-
2002	-	-	30-31.07	1- 6.08
2003	-	-	-	22.08
2004	-	-	23.07	-
2005	-	13, 20.06	-	3.08
2006	-	27.06	-	-
2007	-	-	-	16.08
2008	-	-	-	-
2009	-	-	-	13, 17, 24.08
2010	-	-	-	-
2011	-	28.06	-	8.08
2012	-	20.06	-	-
2013	-	-	-	9.08
Средняя дата	12.06		5.08	

Примечание: «-» – отсутствие бабочек на маршруте в день учёта.

В более ранний период, с начала 80-х до середины 90-х гг., бабочка, по результатам учётов (*Diurna*), отсутствовала.

Бабочки алкиноя в данном местообитании дают 1–2 генерации в год (рис. 1). Летают с середины мая (16.05.1996 г.) до конца июня (28.06.11 г.) и с начала июля (6.07.1999 г.) до конца августа (24.08.2009 г.).



Рис. 1. *Atrophaneura* Алкиной (фото Брагиной Н.)

В связи с искусственным восстановлением популяции кирказона маньчжурского в исследуемом районе численность алкиноя остаётся на критически низком уровне (рис. 2). Максимальное количество бабочек, учтённых в дни массового лёта в 1996–2013 гг., достигало 0,88 особ/га (2002 г.), а в среднем за годы этого периода – 0,33 особ/га.

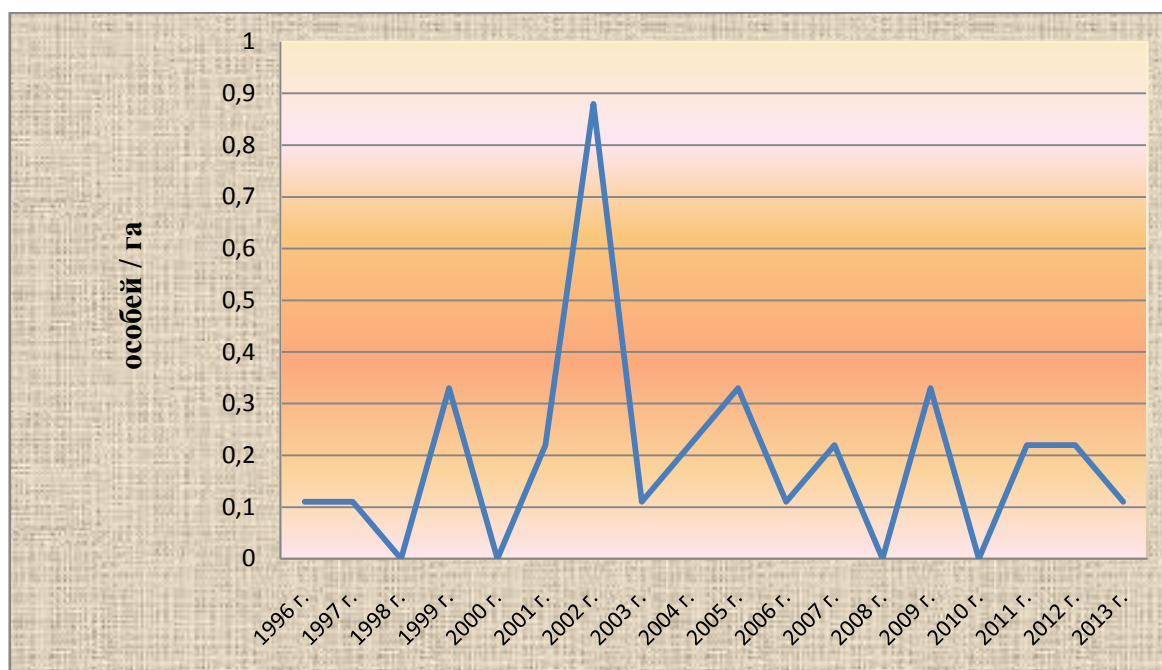


Рис.2. Динамика обилия *Atrophaneura alcinous* в окрестностях Уссурийского заповедника (с. Каймановка)

Там, где в искусственных посадках присутствует кирказон (Ботанический сад г. Владивостока, п-ов Де-Фриза, с. Горнотаёжное, с. Каменушка и с. Каймановка), алкиной образует временные популяции (Бовсуновская, 2005; наши данные).

На питомнике ПГСХА кирказон маньчжурский был высажен в 90-х гг. XX в. В настоящий момент посадкам около 17 лет. Кирказон высаживался черенками и молодыми лианами. Из этого следует, что биологический возраст растений в данный момент может варьировать от 17 лет и выше. Отдельные лианы цветут и плодоносят с середины 90-х гг.

На территории, которая в прошлом имела статус дендрария, обнаружен единственный экземпляр взрослой лианы репродуктивного возраста и 7 лиан семенного происхождения в возрасте 1–3 лет.

Также этот вид растения произрастает в частных посадках с. Каймановка, из 5 успешно цветут и плодоносят 4 лианы (рис. 3). В искусственных посадках наблюдается хорошее семенное возобновление. Практически ежегодно вблизи материнских особей появляется большое количество всходов. Возможно, это обусловлено восстановлением популяции бабочки алкиной, естественного опылителя аристолохии маньчжурской [9]. При питании гусеницы не повреждают цветки кирказона маньчжурского, и плоды формируются нормально, поэтому этот вид не оказывает какого-либо существенного влияния на состояние популяции кормового растения.



Рис. 3. Кирказон маньчжурский

Выводы

1. Численность временной популяции алкиноя в окрестностях Уссурийского заповедника, начиная с 1996 г., оставалась практически регулярной и в среднем за годы этого периода составляла 0,33 особ./га. В данном местообитании у бабочки преобладает летняя генерация.
2. Анализ трофической связи гусениц алкиноя требует дальнейших исследований и выявления факторов, оказывающих влияние на её полное развитие, в окрестностях заповедника.
3. Возможно, в дальнейшем практические работы по искусственному разведению кирказона маньчжурского на территории питомника Приморской государственной сельскохозяйственной академии смогут способствовать переходу образовавшейся временной популяции алкиноя в постоянную.

Литература

1. Белоусова Л.С., Денисова Л.В., Никитина С.В. Редкие растения. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 28 с.
2. Бовсуновская Н.Н. Трофические связи парусников (Lepidoptera, Papilionidae) Приморья с растениями семейства Кирказоновые (Aristolochiaceae) // Животный и растительный мир Дальнего Востока: сб. науч. тр. – Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2005. – Вып. 9. – С. 46–51.
3. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. – М.: Высш. шк., 1969. – 231 с.
4. Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России: справ. – Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 1995. – 43 с.
5. Красная книга Приморского края: Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Владивосток: АВК «Апельсин», 2005. – 448 с.
6. Красная книга Российской Федерации (животные). – М., 2001. – 860 с.
7. Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
8. Кузякин А.П., Мазин Л.Н. Количественные учёт булавоусых для биогеографических целей // Мат-лы Девятого съезда Всесоюз. энтомол. об-ва. – Киев: Наук. думка, 1984. – Ч. 1. – С. 268.
9. Куренцов А.И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. – М.: Наука, 1970. – С. 164.
10. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. – М.: Наука, 1973. – С. 66–68.
11. Малков Ю.П. К методике учёта булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны: мат-лы Регион. сиб. конф. – Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 1994. – С. 33–36.
12. Мартыненко А.Б., Сасова Л.Е. Население дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) государственного природного заповедника «Уссурийский» имени В.Л. Комарова / отв. ред. Е.С. Равкин. – Владивосток, 2010. – 212 с.
13. Перечень объектов растительного и животного мира, занесённых в Красную книгу Приморского края. – Владивосток: Апостроф, 2002. – 48 с.
14. Перечень объектов растительного и животного мира, занесённых в Красную книгу Уссурийского района. – Уссурийск, 2003. – 45 с.
15. Сасова Л.Е. О редких насекомых Уссурийского заповедника и его окрестностей // Вопросы сохранения ресурсов малоизученных редких животных Севера: мат-лы к Красной книге. – Ч. 2. – М., 1998 а. – С. 214–218.
16. Харкевич С.С. Сосудистые растения // Сем. Aristolochiaceae / отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1987. – Т. 2. – С. 19–21.
17. Чешуекрылые юга Дальнего Востока, включённые и предлагаемые для включения в Красную книгу / Е.А. Беляев, Ю.Н. Глущенко, М.М. Омелько [и др.] // Аннотированные списки животных для Красной книги. – М., 1989. – С. 122.
18. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока / под ред. С.Д. Шлотгауэра. – Хабаровск: Приамурские ведомости, 2010. – С. 95.
19. The life histories of butterflies in Japan / H. Fukuda, E. Hama, N. Kuzuya [et al.]. – Vol. I (Papilionidae, Pieridae, Danaidae). – Osaka, 1982 a. – 277 p.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В статье представлены результаты исследований образцов яровой тритикале из коллекции ВИР по основным технологическим показателям качества зерна. По итогам изучения выделены образцы тритикале, представляющие интерес для практической селекции данной культуры в условиях Красноярской лесостепи.

Ключевые слова: тритикале, клейковина, белок, образцы, исходный материал.

V.I. Nikitina, M.A. Khudenko

THE GRAIN TECHNOLOGICAL QUALITIES OF THE SPRING TRITICALE SAMPLES IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE CONDITIONS

The research results of spring triticale samples from the VIR collection on the main technological indices of grain quality are presented in the article. As a result of the conducted research the triticale samples that are of interest to practical selection of this culture in the Krasnoyarsk forest-steppe conditions are distinguished.

Key words: triticale, gluten, protein, samples, initial material.

Введение. Расширение сырьевой базы хлебопекарной промышленности в технологии зерновых хлебобулочных изделий возможно за счет перспективной культуры тритикале. Тритикале может быть более широким источником продуктов питания для населения земного шара благодаря относительно высокому содержанию белка и лизина, вкусовым качествам [2]. Она более устойчива к неблагоприятным условиям вегетации, чем пшеница [6]. Зерно тритикале по содержанию белка, незаменимых аминокислот и минеральных веществ превосходит другие злаки, используемые для хлебопечения [1, 7]. Поэтому целенаправленная селекция на улучшение технологических свойств тритикале для каждой почвенно-климатической зоны является актуальной задачей. Селекция невозможна без подбора исходного материала.

Исходный материал и методы исследований. Опыты проведены на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Миндерлинское» КрасГАУ (п. Борск) в 2008–2011 гг.

В качестве исходного материала взяты 34 образца яровой тритикале из мировой коллекции ГНУ ВНИИР им. Н.И. Вавилова РАСХН, отобранных А.Ф. Мережко для условий Восточной Сибири, и один местный – ПРЛ 11; в 2009–2011 гг. к изучаемой коллекции было добавлено еще 11 образцов. Стандартами служили среднеранний сорт яровой мягкой пшеницы Тулунская 12, среднеспелый – Омская 32 и озимая рожь Енисейка.

Посев проводили в оптимальные сроки для Красноярской лесостепи: 17–20 мая, сеялкой ССФК-7, в четырехкратной повторности с нормой высева 450 всхожих зерен на 1 м². Площадь делянок в 2008–2009 гг. – 1,28 м², 2010–2011 гг. – 3,26 м². Учетная площадь делянок – 1 и 3 м².

Постановка опытов, учеты и наблюдения осуществлялись в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4, 5].

Технологическая оценка зерна выполнена в лаборатории НИИЦ по контролю качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов КрасГАУ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПО11 от 5.08.2008 г.).

Статистическую обработку данных делали в лаборатории информатики Института агроэкологических технологий КрасГАУ по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Содержание белка зависело умеренно от скорости нарастания второй пары зародышевых корней ($r=0,332\pm0,153 \dots 0,348\pm0,278$), количества продуктивных побегов на единицу площади ($r=0,301\pm0,156 \dots 0,454\pm0,251$), числа зерен в главном колосе ($r=-0,360\pm0,149 \dots -0,395\pm0,267$), процента реализации числа цветков в колосе ($r=-0,332\pm0,153 \dots -0,738\pm0,144$).

У сорта Тулунская 12 содержание белка было выше на 3,1 и 3,3 % по сравнению с Омской 32 и рожью Енисейка.

Содержание белка у образцов тритикале изменялось от 9,2 (Dahbi/3/Fahad 8-2*-2//...) до 20,5 % (Chinese triticale № 1) в 2008–2010 гг., от 12,9 (Mieszk) до 19,7 % (ПРАГ 505) в 2009–2011 гг., при среднем зна-

чений по коллекции – 14,9 и 15,9 % соответственно (рис. 1, 2). Достоверно выше Тулунской 12 показатели белка были у 5 образцов тритикале (Ярило, ПРАГ 502, Pollmer 2.1.1, ПРАО 1, Chinese triticale № 1) в 2008–2010 гг., 3 (Фаса 2/1, ПРАГ 505, ПРАГ 503) – в 2009–2011 гг. По отношению к Омской 32, Енисейке по содержанию белка существенно выделилось 36 образцов тритикале. В пределах их уровня по показателям белка находились 4 образца – Лотос, Жайворонок харківський, Легінь харківський, Presto//2* Tesmo 1/..., в 2009–2011 гг. – 1 образец (Mieszko).

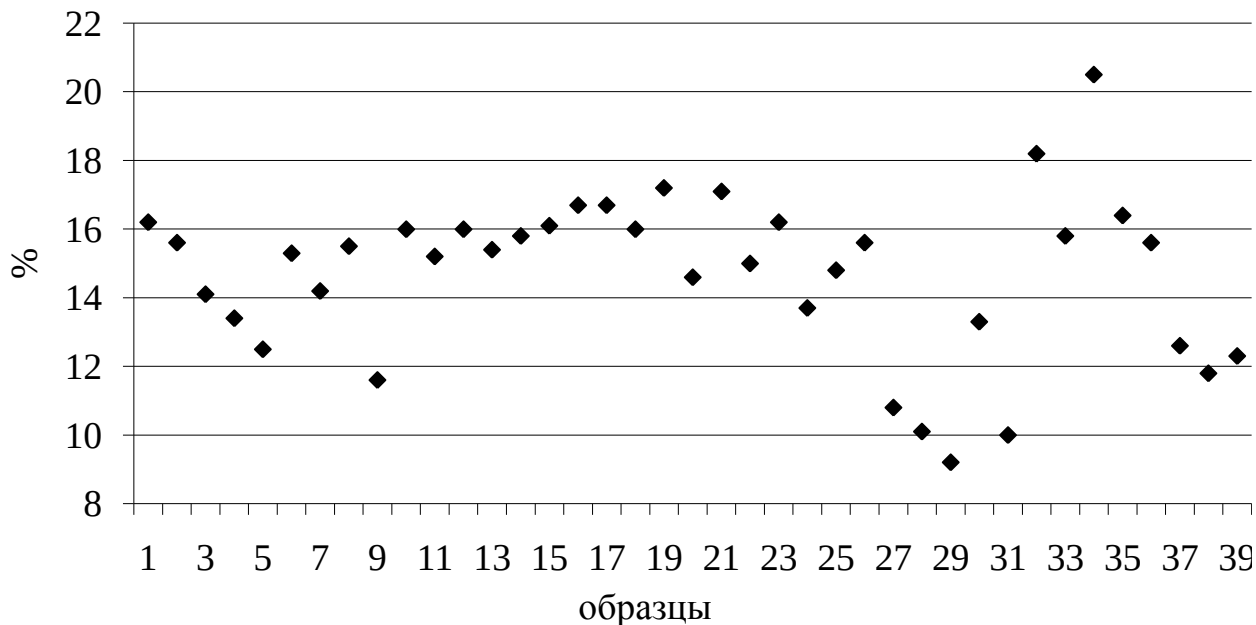


Рис. 1. Содержание белка в зерне (2008–2010 гг.), % ($HC_{05}=1,1$): 1 – ПРЛ 11; 2 – Ульяна; 3 – Узор; 4 – Лотос; 5 – Жайворонок харківський; 6 – Хлібодар харківський; 7 – Соловей харківський; 8 – Мыкола; 9 – Легінь харківський; 10 – Коровай харківський; 11 – Харків АВІАС; 12 – ЯТХ 42; 13 – Скорый; 14 – Золотой гребешок; 15 – ЗГ-186; 16 – Скорый 2; 17 – Ярило; 18 – ПРАГ 205/3; 19 – ПРАГ 502; 20 – Fahad 5; 21 – Pollmer 2.1.1; 22 – Fahad 8-2*2//PTR...; 23 – Fahad 4/Faras 1//Caal/3/; 24 – Erizo 12/2*Nimir 3...; 25 – Anoas 5/Faras 1//...; 26 – Dahbi 6/3/Ardi 1/Топо...; 27 – Ardi 1/Топо1419/Erizo...; 28 – POP-WG; 29 – Dahbi/3/Fahad 8-2*-2//...; 30 – Presto//2* Tesmo 1/...; 31 – 25AD20; 32 – ПРАО 1; 33 – СПТО 8; 34 – Chinese triticale № 1; 35 – 8A-310; 36 – Тулунская 12, st; 37 – Омская 32, st; 39 – Енисейка, st

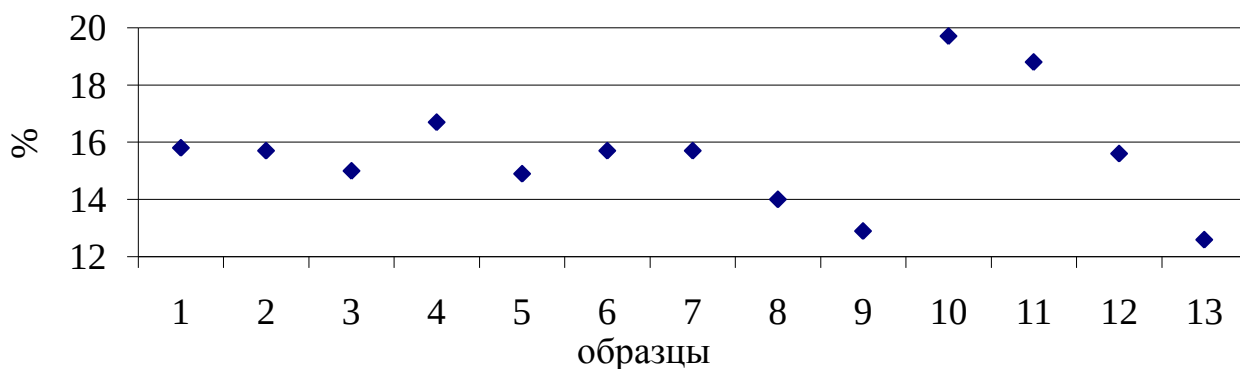


Рис. 2. Содержание белка в зерне (2009–2011 гг.), % ($HC_{05}=0,7$): 1 – Лана; 2 – Укро; 3 – Дагво; 4 – Фаса 2/1; 5 – Kissa 2; 6 – Gabo; 7 – Wanad; 8 – Kargo; 9 – Mieszko; 10 – ПРАГ 505; 11 – ПРАГ 503; 12 – Тулунская 12, st; 13 – Омская 32, st

От количества и качества клейковины зависит качество хлеба и макарон.

Изучаемые образцы тритикале показывали низкое содержание клейковины в 2008–2010 гг. – от 5,6 до 28,6 %, 2009–2011 гг. – от 10,6 до 22,4%.

Рожь Енисейка имела самое низкое содержание клейковины в зерне – 4,8 %. Сорта пшеницы, Тулунская 12 (30,7%) и Омская 32 (31,1 %) отличались незначительно по ее количеству. Снижение содержания клейковины у всех образцов тритикале по сравнению со стандартными сортами пшеницы было достоверным: с Тулунской 12 – на 2,1–25,1%; Омской 32 – 2,6–25,5 % (2008–2010 гг.); в 2009–2011 гг. – на 8,3–20,1 % и 8,7–20,5 % соответственно (рис. 3, 4).

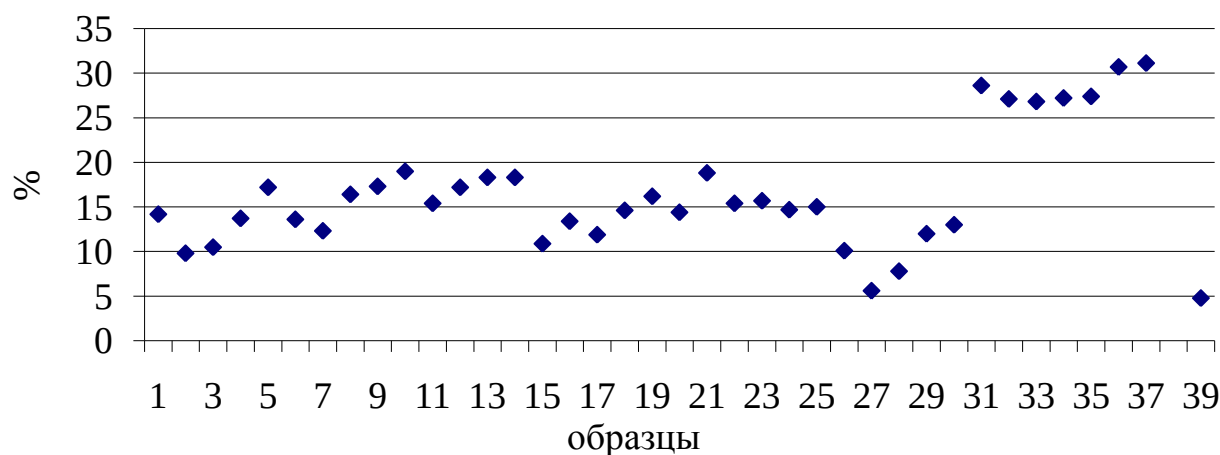


Рис. 3. Содержание клейковины (2008–2010 гг.), % ($HCP_{05}=1,7$): 1 – ПРП 11; 2 – Ульяна; 3 – Узор; 4 – Лотос; 5 – Жайворонок харківський; 6 – Хлібодар харківський; 7 – Соловей харківський; 8 – Мыкола; 9 – Лєгінь харківський; 10 – Коровай харківський; 11 – Харків АВАС; 12 – ЯТХ 42; 13 – Скорый; 14 – Золотой гребешок; 15 – ЗГ-186; 16 – Скорый 2; 17 – Ярило; 18 – ПРАГ 205/3; 19 – ПРАГ 502; 20 – Fahad 5; 21 – Pollmer 2.1.1; 22 – Fahad 8-2*/PTR...; 23 – Fahad 4/Faras 1//Caal/3/; 24 – Erizo 12/2*Nimir 3...; 25 – Anoas 5/Faras 1//...; 26 – Dahbi 6/3/Ardi 1/Топо...; 27 – Ardi 1/Топо1419/Erizo...; 28 – POP-WG; 29 – Dahbi/3/Fahad 8-2*-2//...; 30 – Presto//2* Tesmo 1//...; 31 – 25AD20; 32 – ПРАО 1; 33 – СПТО 8; 34 – Chinese triticale № 1; 35 – 8A-310; 36 – Тулунская 12, st; 37 – Омская 32, st; 39 – Енисейка, st

По сравнению с рожью по содержанию клейковины почти все образцы тритикале существенно превышали ее на 3,0–23,8 %, только один образец Ardi 1/Топо1419/Erizo ... был на уровне Енисейки.

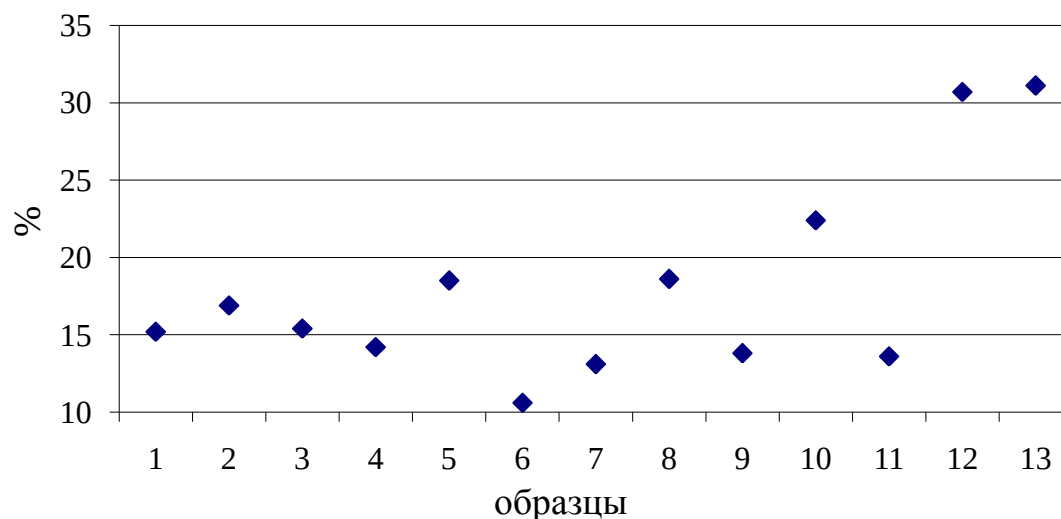


Рис. 4. Содержание клейковины (2009–2011 гг.), % ($HCP_{05}=1,7$): 1 – Лана; 2 – Укро; 3 – Дагво; 4 – Фаса 2/1; 5 – Kissa 2; 6 – Gabo; 7 – Wanad; 8 – Kargo; 9 – Mieszko; 10 – ПРАГ 505; 11 – ПРАГ 503; 12 – Тулунская 12, st; 13 – Омская 32, st

Под качеством клейковины обычно подразумевают совокупность ее физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность, вязкость, связность, а также способность сохранять исходные физические свойства в процессе отмыкания и последующей отлежки [3]. Качество клейковины имеет решающее значение для хлебопекарной оценки муки, так как физические свойства теста, определяющие силу муки, зависят главным образом от физических свойств клейковины и уже в меньшей степени от ее количественного содержания.

По показателям ИДК-1 клейковину делят на три группы качества, что позволило нам сгруппировать изучаемые образцы в 2 группы (табл.). Хорошего качества клейковину (I группа) показал 21 образец тритикале.

Распределение образцов тритикале по группам качества клейковины

Группа качества	Образцы
I (45-75 ед.)	Ульяна, Лотос, Хлібодар харківський, Лєгінь харківський, ЗГ-186, Скорый 2, ПРАГ 205/3, ПРАГ 502, Fahad 5, Pollmer 2.1.1., Fahad 8-2*2//PTR..., Anoas 5/Faras 1//..., Dahbi 6/3/Ardi 1/Торо..., Ardi 1/Торо1419/Erizo..., POP-WG, 8A-310, Fasa 2/1, Gabo, Wanad, ПРАГ 503, ПРАГ 505
II (20-40; 80-100 ед.)	ПРП-11, Узор, Жайворонок харківський, Соловей харківський, Мыкола, Коровай харківський, Харків АВАС, ЯТХ 42, Скорый, Золотой гребешок, Ярило, Fahad 4/Faras 1//Caal/3/, Erizo 12/2*Nimir 3..., Dahbi/3/Fahad 8-2*2//..., Presto//2* Tesmo 1//..., 25AD20, ПРАО 1, СПТО 8, Chinese triticale № 1, Лана, Укро, Дагво, Kissa 2, Mieszko, Kargo

Заключение. Выделены образцы, сочетающие в себе высокое содержание белка (более 14%), хорошую эластичность и растяжимость клейковины: Ульяна, Хлібодар харківський, ЗГ-186, Скорый 2, ПРАГ 205/3, ПРАГ 502, Fahad 5, Pollmer 2.1.1., Fahad 8-2*2//PTR..., Anoas 5/Faras 1//..., Dahbi 6/3/Ardi 1/Торо..., 8A-310, Fasa 2/1 Gabo, Wanad, ПРАГ 503, ПРАГ 505. Данные образцы можно рекомендовать в качестве исходного материала для селекции тритикале в Красноярской лесостепи.

Литература

1. Босиева О.И., Плиева И.А., Джиоева Г.Ф. Содержание белка и аминокислотный состав зерна тритикале // Известия Горск. гос. аграр. ун-та. – 2011. – Т. 48. – № 2. – С. 102–104.
2. Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Черепнина Л.В. Технология хлеба из целого зерна тритикале. – Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 177 с.
3. Методические рекомендации по оценке качества зерна / ВАСХНИЛ. Научный Совет по качеству зерна. – М., 1977. – 172 с.
4. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур (общая часть). – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 269 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. А.И. Григорьева. – М.: Колос, 1989. – 194 с.
6. Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
7. Сухова О.В. Исследование химического состава зерна тритикале как основного белковосодержащего сырья // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 8 (27). – С. 85–90.



ЛИСТОСТЕБЛЕВЫЕ БОЛЕЗНИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В условиях северной лесостепи Тюменской области изучены сорта яровой пшеницы с различной устойчивостью к листовостеблевым инфекциям. Приводятся результаты исследований по влиянию фунгицидов на степень развития комплекса листовостеблевых болезней и урожайность в посевах яровой пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница, протравливание семян, обработка фунгицидом, развитие инфекции, биологическая эффективность, урожайность.

M.V. Polyakov, V.M. Gubanova

LEAF-STEM DISEASES OF SPRING WHEAT VARIETIES IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE CONDITIONS OF TYUMEN REGION

The spring wheat varieties with different resistance to leaf-stem infections in the conditions of Tyumen region northern forest-steppe are studied. The research results on the influence of fungicides on the development degree of the leaf-stem disease complex and crop capacity in spring wheat sowing are given.

Key words: spring wheat, seed treatment, fungicide treatment, infection development, biological efficiency, crop capacity.

Введение. Зерновые культуры в нашей области с преобладанием пшеницы традиционно занимают более половины посевов. Такая тенденция требует усиления борьбы с вредными организмами, а особенно с болезнями. На каждой зерновой культуре ежегодно наблюдается развитие определенного патогенного комплекса. На яровой пшенице основу патогенного комплекса составляют корневые гнили, бурая листовая ржавчина, мучнистая роса, септориоз.

Цель исследований. Изучение влияния фунгицидов на развитие листовостеблевых болезней у сортов яровой пшеницы.

Опыт проводили на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2010–2012 гг. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный. Обработка почвы проводилась в соответствии с технологией, рекомендованной для северной лесостепи Тюменской области.

Сеяли пшеницу во второй декаде мая сеялкой ССФК-7 рядовым способом. Норма высева пшеницы – 6,5 млн всхожих зерен на гектар. Убирали в фазу полной спелости комбайном САМПО-130.

Объектом исследований служили сорта яровой пшеницы с различной устойчивостью к листовостеблевым инфекциям: *неустойчивые* – Новосибирская 15, Новосибирская 29, Икар; *устойчивые* – Ирень, Новосибирская 31, Новосибирская 44, Омская 36.

Учеты и наблюдения проводили по методике Э.Э. Гешеле (1978), В.А. Чулкиной (1987) и методике Государственной комиссии по сортоиспытанию (1989).

Годы исследований различались по тепло- и влагообеспеченности. Относительно благоприятные для роста и развития растений пшеницы были 2010–2011 гг., а 2012 год – острозасушливым.

Известно, что протравители эффективно защищают семена, проростки, всходы от семенной и почвенной инфекции, оказывают действие на последующие этапы развития [1].

На семенах яровой пшеницы был испытан комбинированный, двухкомпонентный протравитель Ламадор с нормой расхода 0,2 л/т. Биологическая эффективность этого препарата оценивалась по сравнению с вариантом без протравливания семян. В фазе молочно-восковой спелости в среднем за годы исследований биологическая эффективность против бурой листовой ржавчины составила 10,7–20,0 % (табл. 1).

Наибольшую биологическую эффективность в отношении ржавчины и мучнистой росы проявил сорт Новосибирская 15 (20,0–23,8 %), септориоза – сорт Новосибирская 31 (18,7 %).

Таблица 1

Биологическая эффективность протравителя Ламадор на сортах яровой пшеницы (2010–2012 гг.), %

Сорт	Бурая ржавчина		Септориоз		Мучнистая роса	
	Р	БЭ	Р	БЭ	Р	БЭ
Новосибирская 15	2,0	20,0	42,8	11,8	8,0	23,8
Ирень	11,8	12,6	2,3	14,8	1,7	19,0
Новосибирская 29	11,0	14,7	1,5	16,7	4,6	22,0
Новосибирская 31	-	-	30,8	18,7	-	-
Новосибирская 44	0,5	16,7	0,7	-	3,7	5,1
Икар	3,1	18,4	1,4	12,5	30,0	11,5
Омская 36	6,7	10,7	0,6	-	-	-

Примечание: Р – развитие инфекции, БЭ – биологическая эффективность.

Степень развития болезней определялась индивидуальными особенностями сорта. Развитие бурой листовой ржавчины отмечали только в 2010 и 2011 гг., при этом наиболее восприимчивой к ней оказался сорт Новосибирская 29 (Р – 11,0 %) и сорт Ирень (Р – 11,8 %). Растения пшеницы сорта Новосибирская 31 этим заболеванием не поражались.

Сорта пшеницы Ирень, Новосибирская 29, Новосибирская 44, Икар, Омская 36 септориозом не поражались в 2010–2011 гг. В 2012 г. изучаемые сорта поражались этой болезнью, но в разной степени. Самый высокий показатель развития болезни септориозом отмечен у сортов Новосибирская 15 (42,8 %) и Новосибирская 31 (30,8 %). Меньше других поражались септориозом сорта Новосибирская 44 (0,7 %) и Омская 36 (0,6 %).

Мучнистая роса не наблюдалась в посевах сортов Новосибирская 31 и Омская 36. Сильнее всего поражен сорт Икар (Р – 30 %), а слабее – сорт Ирень (Р – 1,7 %).

Кроме протравителей, в борьбе с листовыми болезнями особый интерес представляют фунгициды, обладающие лечебным действием [2]. Нами был изучен системный трехкомпонентный листовой фунгицид Фалькон (0,6 л/га), обладающий широким спектром действия против комплекса болезней. Вегетирующие растения опрыскивали штанговым опрыскивателем в фазу трубкования–начало колошения.

Применение Фалькона против комплекса болезней наиболее эффективным было в варианте с протравителем семян. У большинства сортов пшеницы биологическая эффективность составила 100 %, лишь у сорта Икар эффективность против мучнистой росы составила 89 %, эффективность против септориоза растений пшеницы Новосибирская 15 и Новосибирская 31 составила 95 %. В варианте без протравливания семян показатели распространения болезней у этих сортов были чуть выше.

Защитные мероприятия и сортовые особенности культуры по-разному влияют на урожайность пшеницы. Они помогают защитить растение, а также лечить его за счет подавления мицелия, который находится внутри ткани листа [2].

В 2010 г. достоверное увеличение урожайности в варианте с протравливанием семян отмечено у сорта Ирень (+ 0,47 т/га) и сорта Новосибирская 44 (+ 0,32 т/га) (табл. 2). Обработка растений фунгицидом положительно повлияла на увеличение урожайности сортов Ирень (+ 0,85 т/га), Икар (+0,43 т/га), Омская 36 (+ 0,32 т/га) и Новосибирская 15 (0,30 т/га). Протравливание семян и обработка растений фунгицидом в фазу колошения способствовали достоверному увеличению урожайности сортов Ирень (+ 0,42 т/га), Омская 36 (+ 0,40 т/га), Новосибирская 31 (+ 0,30 т/га) и Новосибирская 29 (+ 0,29 т/га). В 2011 г. достоверная прибавка урожайности в варианте с протравливанием семян отмечена у сорта Новосибирская 44 (+ 0,43 т/га).

Таблица 2

Влияние средств защиты растений на урожайность сортов яровой пшеницы (2010–2012 гг.), т/га

Сорт	Контроль (без обработки)	Протравливание семян		Обработка фунгицидом		Протравливание семян, обработка фунгицидом	
		т/га	±, - к контролю	т/га	±, - к контролю	т/га	±, - к контролю
1	2	3	4	5	6	7	8
Новосибирская 15	3,25	3,36	0,11	3,43	0,18	3,38	0,13
Ирень	3,41	3,64	0,23	3,65	0,24	3,61	0,20

1	2	3	4	5	6	7	8
Новосибирская 29	3,29	3,35	0,06	3,36	0,07	3,49	0,20
Новосибирская 31	3,89	3,92	0,03	3,84	- 0,05	4,05	0,16
Икар	3,95	4,08	0,13	4,28	0,33	4,16	0,21
Новосибирская 44	4,09	4,36	0,26	3,90	- 0,19	4,20	0,11
Омская 36	4,04	4,06	0,02	4,01	- 0,03	4,25	0,21

Примечание. НСР₀₅ по фактору сорт 0,28. НСР₀₅ по фактору защита растений 0,21.

Прибавка урожайности сортов пшеницы от обработки растений фунгицидом была достоверной у пшеницы Новосибирская 15 и Икар (+ 0,30 т/га). В варианте с протравливанием семян и обработкой растений фунгицидом лучшие результаты получены у сортов Ирень, Новосибирская 29, Новосибирская 15, Новосибирская 44. В 2012 г. в связи с дефицитом влаги урожайность сортов была низкой – от 1,68 до 2,43 т/га.

Наибольшую урожайность формировали сорта Икар и Омская 36 в варианте с протравливанием семян и обработкой растений фунгицидом.

В среднем за годы исследований статистически значимая прибавка получена у сорта Ирень в варианте с протравливанием семян и в варианте без протравливания семян с обработкой растений фунгицидом. У сорта Икар такая прибавка получена в варианте без протравливания семян с обработкой растений фунгицидом, а у сорта Новосибирская 44 в варианте с протравливанием семян.

Выводы

В результате изучения реакции сортов яровой пшеницы на обработку фунгицидами в условиях северной лесостепи Тюменской области установлено:

1. Обработка семян протравителем способствовала снижению поражения растений лисостеблевыми болезнями.

2. Наибольшая биологическая эффективность протравителя в отношении ржавчины и мучнистой росы выявлена у сорта Новосибирская 15 (20,0 и 23,8 %), септориоза – у сорта Новосибирская 31 (18,7 %).

3. Биологическая эффективность обработки растений фунгицидом в фазу начала колошения составила 89 % у сорта Икар против мучнистой росы, 95 % у сортов Новосибирская 15 и Новосибирская 31 против септориоза листьев и достигла 100 % у всех остальных сортов против комплекса болезней.

4. Фунгициды оказывали влияние на урожайность пшеницы, при этом обеспечивали статистически значимую прибавку у сортов Ирень, Икар, Новосибирская 44.

Литература

1. Силаев А.И. Эффективность протравителей // Защита и карантин растений. – 2005. – № 10. – С. 25–26.
2. Сорока В.Н. Защита посевов яровой пшеницы от болезней // Защита и карантин растений. – 2009. – № 7. – С. 24–25.





ЭКОЛОГИЯ

УДК 631.445.4

И.С. Коротченко, Н.Н. Кириенко

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО, ЗАГРЯЗНЕННОГО МЕДЬЮ

В результате проведения лабораторно-вегетационного опыта по оценке влияния уровня загрязнения чернозема выщелоченного ионами меди на показатели его фитотоксичности была установлена прямая зависимость между концентрацией исследуемого поллютанта и степенью уменьшения показателей тест-растений – энергии прорастания, всхожести семян и длиной побега, корня.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, медь, фитотоксичность, энергия прорастания, всхожесть семян, тест-растения, морфометрические параметры проростков.

I.S. Korotchenko, N.N. Kiriyenko

THE PHYTOTOXICITY ASSESSMENT OF THE LEACHED CHERNOZEM POLLUTED BY COPPER

As a result of conducting laboratory-vegetative experiment on the influence assessment of the leached chernozem level of pollution by the copper ions on indicators of its phytotoxicity, the direct dependence between the concentration of the studied pollutant and the indicator reduction extent of test-plants – energy of sprouting, seed germination and the length of sprout and root is established.

Key words: leached chernozem, copper, phytotoxicity, energy of sprouting, seed germination, test-plants, sprout morphometric parameters.

Введение. Развитие и функционирование промышленности, энергетики, коммунальных служб, транспорта на территории городов негативно сказываются на их экологическом состоянии. Среди большинства элементов и веществ, загрязняющих окружающую среду, в силу высокой потенциальной опасности особое место принадлежит тяжелым металлам. Эти химические элементы, накапливаясь в организме человека, оказывают токсичное действие на его здоровье и могут привести даже к мутагенному и канцерогенному эффекту [5, 10].

При попадании тяжелых металлов в почву происходит трансформация их первичных форм, вертикальное и горизонтальное перераспределение. Способность металлов к миграции приводит к более быстрому поступлению к корневищам растений, в результате чего они попадают в пищевую цепочку почва–растение–животное, человек.

Фитотоксичное действие тяжелых металлов проявляется, как правило, при высоком уровне техногенного загрязнения почв и во многом зависит от свойств и особенностей поведения конкретного металла. Поступление тяжелых металлов в растения через корневую систему зависит прежде всего от количества этих металлов в почве [7, 13].

Коэффициент корреляции между содержанием металлов в растениях и исследуемыми показателями при разных условиях (тип почвы, влажность, кислотность и др.) может быть достаточно высок – в некоторых случаях превышает величину 0,80 [12]. Отмечено как линейное, так и нелинейное возрастание содержания металлов при увеличении их концентрации в растворах или питательных средах [6, 8].

В настоящее время все большее значение приобретает разработка методов оценки антропогенного воздействия на почву. В практике мониторинга почв наиболее распространенным подходом остается анализ уровней концентраций токсичных соединений с использованием физико-химических методов. Однако с такими оценками ассоциировано слишком много неопределенностей, в частности, он не учитывает возможности возникновения синергических и антагонистических эффектов при одновременном воздействии нескольких неблагоприятных факторов. С помощью растений можно проводить биоиндикацию всех природных сред. Индикаторные растения используются при оценке механического и кислотного состава почв и их плодородия, увлажнения и засоления, степени минерализации грунтовых вод и степени загрязнения атмосферного воздуха, а также водоемов и почв. Чувствительные фитоиндикаторы указывают на присутствие загрязняющего вещества ранними морфологическими реакциями [11].

Цель исследований. Оценка влияния уровня загрязнения чернозема ионами меди на показатели его фитотоксичности.

Объекты и методы исследований. В качестве модельных объектов исследования выбраны кресс-салат сорта Неделька, горчица белая сорта Подольнка и чернозем выщелоченный. В лабораторно-вегетационном эксперименте изучалось влияние на жизнеспособность тест-растений (кресс-салата и горчицы) загрязнения почвы медью в дозах от 1 до 5 и 10 ПДК. Варианты модельного загрязнения: 0 – контроль; I (1 ПДК Cu); II (2 ПДК Cu); III (3 ПДК Cu); IV (4 ПДК Cu); V (5 ПДК Cu); VI (10 ПДК Cu). Расчет концентраций тяжелых металлов произведен согласно данным ПДК, приведенным гигиеническими нормативами (2006). Растения выращивались в сосудах емкостью 1 кг в теплице, в искусственно созданных условиях (22–25 °С, относительная влажность воздуха 60–70 %). Для закладки опыта использовали почву пахотного слоя, взятую с полей СПК «Зыковский». В качестве фона вносили $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3$, которые в почвенных условиях являются физиологически нейтральными удобрениями [9]. Медь вносилась в виде хорошо растворимой соли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в концентрациях 1–5 ПДК и 10 ПДК. В каждую емкость сеяли по 30 семян, повторность опыта четырехкратная. На 3-е сутки прорастания определяли энергию прорастания, на 5-е – всхожесть семян для кресс-салата и на 6-е сутки – для горчицы согласно методике ГОСТ 12038-84 [3].

Для оценки достоверности влияния загрязнения медью на исследуемые показатели использовали дисперсионный анализ. В целях удобства интерпретации его результатов вычисляли наименьшую существенную разность (НСР 0,5). Для изучения тесноты и формы связи между содержанием в почве тяжелых металлов и исследуемыми показателями использовали корреляционный анализ. Статистическую обработку проводили при помощи пакета Microsoft Excel 97 для Windows и компьютерного пакета статистических программ «Snedecor».

Результаты исследований и их обсуждение. В качестве одного из методов фитотестирования используется оценка жизнеспособности семян растений, так как семена наиболее чутко реагируют на специфические стрессовые факторы, к которым не успело адаптироваться растение во время экогенеза [1]. Наиболее общими параметрами оценки жизнеспособности семян являются энергия прорастания, всхожесть.

Эффект действия тяжелых металлов на прорастание зависит от их способности проникать через покровы семян и влиять на различные физиологические процессы, связанные с прорастанием [4].

В лабораторно-вегетационном эксперименте установлено существенное влияние модельной загрязненности почв тяжелыми металлами на энергию прорастания и всхожесть семян кресс-салата сорта Неделька и на 6-е сутки горчицы белой сорта Подольнка.

Выявлено, что по сравнению с контролем происходит достоверное снижение ($P < 0,05-0,001$) энергии прорастания семян кресс-салата при внесении меди в дозе 2 ПДК и выше. Так, разница с контролем у второй (2 ПДК Cu) опытной группы составляла 4,0 абс. %, или 8,0 %, у третьей (3 ПДК Cu) – 26,8 абс. %, или 53,5 %; у четвертой (4 ПДК Cu) – 30,9 абс. %, или 61,7 %, у пятой (5 ПДК Cu) – 35,9 абс. %, или 71,7 %, у шестой (10 ПДК Cu) – 40,7 абс. %, или 81,2 % соответственно.

Достоверное снижение ($P < 0,001$) всхожести семян по сравнению с контролем наблюдалось при внесении солей меди в почву в дозе 3 ПДК (у третьей опытной группы) и выше. Отмечено постепенное уменьшение данного показателя с увеличением в почве концентрации меди. Если при загрязнении чернозема в дозе 2 ПДК металла разница с контролем составляла 4,3 %, при 5 ПДК – 35,3 %, то при 10 ПДК всхожесть была ниже контроля почти в 5 раз (рис. 1).

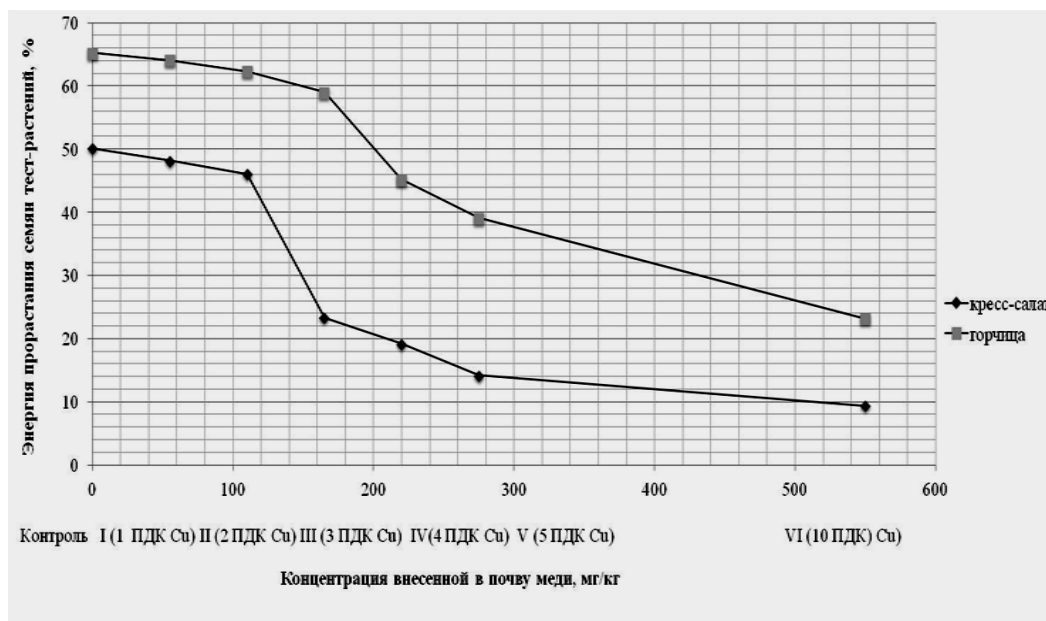


Рис. 1. Влияние загрязнения почвы медью на энергию прорастания семян кресс-салата и горчицы белой

При оценке воздействия меди на энергию прорастания горчицы белой получены следующие результаты. Достоверная разница с контролем по данному показателю установлена только при внесении в почву солей тяжелого металла в дозе 3 ПДК и выше. Так, в третьей группе (3 ПДК Cu) она составила 9,5 %, четвертой (4 ПДК Cu) – 30,7 %, пятой (5 ПДК Cu) – 40 %, 10 ПДК – 2,8 раза (рис. 2).

Подобные данные наблюдались и по всхожести семян горчицы. Достоверная разница с контролем отмечалась у третьей, четвертой, пятой и шестой опытных групп и составляла 7,8–69,0 абс. %, или 8,2–42,5 отн. %.

Таким образом, показано более выраженное ингибирующее действие высоких концентраций в почве меди на энергию прорастания и всхожесть семян кресс-салата, чем на горчицу белую.

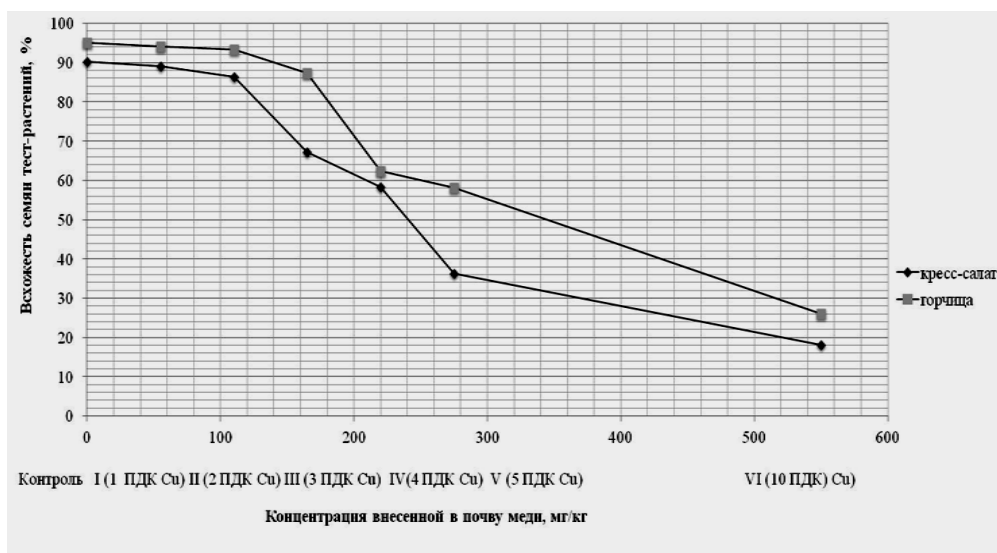


Рис. 2. Влияние загрязнения почвы медью на всхожесть семян кресс-салата и горчицы белой

Для определения фитотоксичности почвы с разной концентрацией меди использовали метод учета энергии прорастания семян тест-растений в опытных вариантах, выраженной в процентах к контролю по А.И. Федоровой (2001) по следующей шкале: 100 % – нет токсичности, 80–90 % – очень слабая токсичность, 60–80 % – слабая, 40–60 % – средняя, 20–40 % – высокая токсичность, 0–20% – очень высокая токсичность.

Чернозем выщелоченный по отношению к кресс-салату при содержании меди до 3 ПДК не токсичен, при 3 ПДК обладает средней токсичностью, 4 ПДК и 5 ПДК – высокая токсичность, 10 ПДК – очень высокая токсичность. Для горчицы чернозем выщелоченный, загрязненный медью до 3 ПДК включительно, не токсичен, 4–5 ПДК – слаботоксичен, при 10 ПДК меди – высокотоксичен (табл. 1).

По данным И.С. Коротченко, Г.Г. Первышиной (2010), фитотоксичность чернозема выщелоченного, загрязненного медью (снижение урожайности культуры на 10 % и более), по отношению к моркови установлена при концентрации его в опытной почве более 116 мг/кг и выше. При максимальной дозе меди (290 мг/кг) урожай снизился почти на 25 %.

Таблица 1

Фитотоксичность чернозема выщелоченного, загрязненного медью

Вариант модельного загрязнения	Кресс-салат		Горчица белая	
	Энергия прорастания, % к контролю	Фитотоксичность	Энергия прорастания, % к контролю	Фитотоксичность
I (1 ПДК Cu)	96,2	Не токсичен	98,3	Не токсичен
II (2 ПДК Cu)	92	Не токсичен	95,6	Не токсичен
III (3 ПДК Cu)	46,5	Средняя токсичность	90,5	Не токсичен
IV (4 ПДК Cu)	38,3	Высокая токсичность	69,3	Слабая токсичность
V (5 ПДК Cu)	28,3	Высокая токсичность	60,1	Слабая токсичность
VI (10 ПДК Cu)	18,8	Очень высокая токсичность	35,6	Высокая токсичность

Морфометрические параметры тест-растений измеряли на 10-й день проращивания. Учитывалась длина проростка и длина главного корня (рис. 3).

Установлено, что по сравнению с контролем происходит достоверное снижение ($P < 0,05-0,001$) длины побега проростков кресс-салата при внесении меди в дозе 2 ПДК и выше. Так, разница с контролем у второй (2 ПДК Cu) опытной группы составляла 0,8 мм, или 11,9 %, у третьей (3 ПДК Cu) – 2,6 мм, или 38,8 %; у четвертой (4 ПДК Cu) – 2,9 мм, или 43,2 %, у пятой (5 ПДК Cu) – 4,0 мм, или 59,7 %, у шестой (10 ПДК Cu) – 5,3 мм, или 79,1 % соответственно.

Достоверное снижение ($P < 0,05$ и $0,001$) длины главного корня у кресс-салата по сравнению с контролем наблюдалось при внесении солей меди в почву в дозе 3 ПДК (у третьей опытной группы) и выше. Отмечено постепенное уменьшение данного показателя с увеличением в почве концентрации меди. Если при загрязнении чернозема в дозе 3 ПДК металла разница с контролем составляла 31 %, при 4 ПДК – 48,2 %, 5 ПДК – 62 %, то при 10 ПДК длина главного корня была ниже контроля в 3,6 раза.

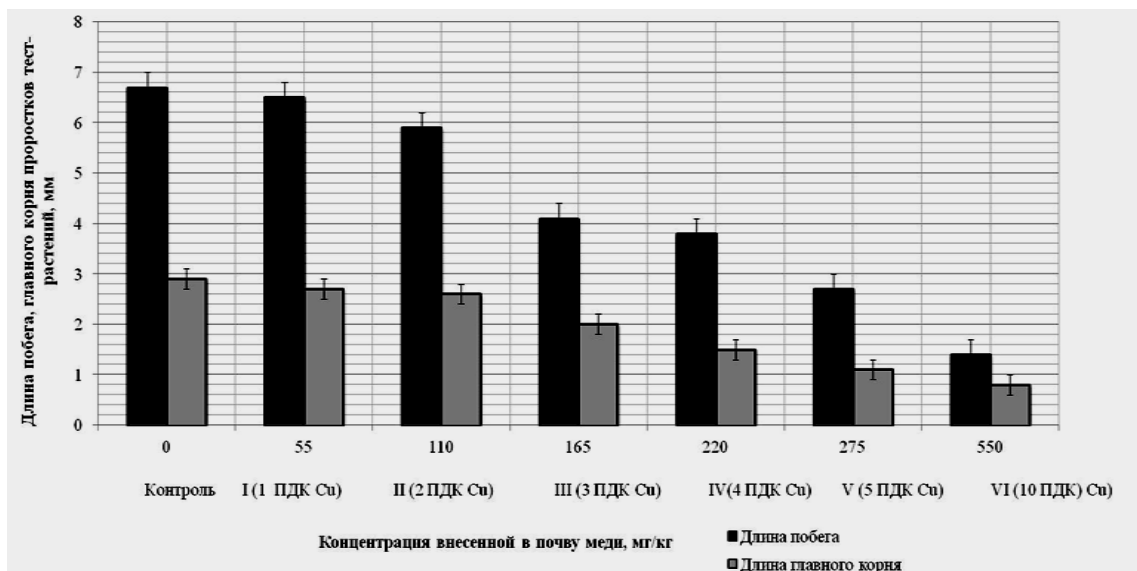


Рис. 3. Влияние загрязнения почвы медью на длину побега и главного корня проростков кресс-салата

Анализируя данные по воздействию меди на длину побега проростков горчицы, обнаружили достоверную разницу с контролем только при внесении в почву солей тяжелого металла в дозе 3 ПДК и выше. Так, в третьей группе (3 ПДК Cu) она составила 0,7 мм, или 9,5 %, четвертой (4 ПДК Cu) – 1,9 мм, или 18,4 %, пятой (5 ПДК Cu) – 4,1 мм, или 39,8 %, шестой (10 ПДК) – 5,5 мм (2,1 раза) (рис. 4).

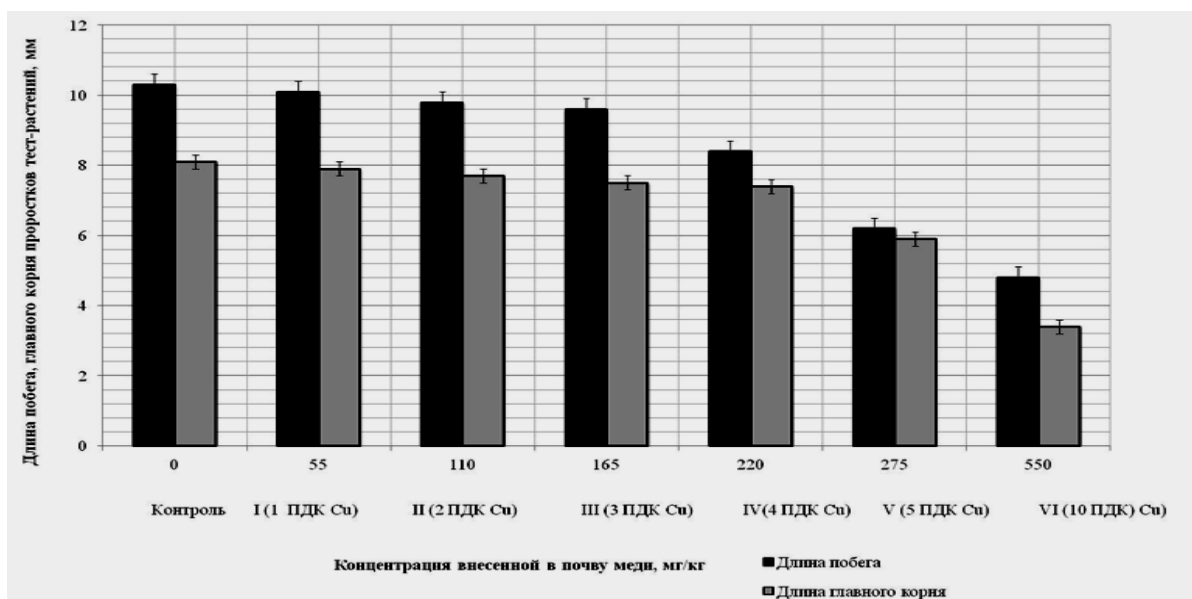


Рис. 4. Влияние загрязнения почвы медью на длину побега и главного корня проростков горчицы белой

Подобные данные получены и по длине главного корня проростков горчицы. Достоверная разница с контролем отмечалась у четвертой, пятой и шестой опытных групп и составляла 0,7–4,7 мм, или 8,6–58 %.

Очевидно, что более выражено угнетающее воздействие высоких концентраций в почве меди на длину проростков и длину главного корня кресс-салата, чем горчицы белой. В целом следует отметить более сильное ингибирование проростков, чем корней тест-растений.

На загрязненных медью почвах причиной гибели растений и снижения продуктивности сельскохозяйственных культур являются ухудшение свойств почвы и непосредственное токсическое действие поллютантов на растения [6].

Наиболее сильная корреляционная связь установлена между концентрацией поллютанта и жизнеспособностью кресс-салата ($R^2=0,84-0,93$), данный показатель у горчицы находился в пределах 0,74–0,93 (табл. 2).

Таблица 2

Уравнения регрессии зависимости показателей жизнеспособности семян тест-растений от концентрации меди в черноземе выщелоченном

Тест-растение	Энергия прорастания	Всхожесть	Длина побега	Длина главного корня
Кресс-салат	$y = -0,0844x + 67,729$ $R^2=0,9353$	$y = -0,1385x + 101,01$ $R^2=0,9348$	$y = -0,0105x + 6,4957$ $R^2=0,8943$	$y = -0,0042x + 2,7674$ $R^2=0,8466$
Горчица белая	$y = -0,0829x + 46,359$ $R^2=0,7468$	$y = -0,1473x + 92,583$ $R^2=0,9104$	$y = -0,0112x + 10,649$ $R^2=0,8942$	$y = -0,0089x + 8,5913$ $R^2=0,931$

Выводы

1. В результате изучения токсичного действия возрастающих концентраций ионов меди установлено ингибирующее воздействие солей меди на жизнеспособность тест-растений, что выразилось в уменьшении энергии прорастания и всхожести семян, морфометрических параметров проростков. Резкое и негативное воздействие на данные параметры оказало внесение меди – для кресс-салата в дозе 3 ПДК, горчицы белой в дозе 4 ПДК.

2. Чернозем выщелоченный для кресс-салата при содержании меди до 3 ПДК не токсичен, при 3ПДК обладает средней токсичностью, 4 ПДК и 5 ПДК – высокая токсичность, 10 ПДК – очень высокая токсичность. Для горчицы белой почва, загрязненная медью до 3 ПДК включительно, не токсична, 4–5 ПДК – слаботоксична, при 10 ПДК меди – высокотоксична.

3. Выявлены линейные отрицательные связи между содержанием тяжелых металлов в почве и посевными качествами семян, морфометрическими параметрами тест-растений, которые аппроксимируются прямыми линиями с высокой степенью достоверности.

Литература

1. Андреев Е.И., Иутинская Г.А., Валогузова Е.В. Иерархическая система биоиндикации почв, загрязненных тяжелыми металлами // Почвоведение. – 1987. – №12. – С. 1491–1496.
2. Гигиенические нормативы 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – Введ. 2006–01–04. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 11 с.
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести – Введ. 1986-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 29 с.
4. Иванов В.Б., Быстрова Е.И., Серёгин И.В. Сравнение влияния тяжелых металлов на рост корня в связи с проблемой специфичности и избирательности их действия // Физиология растений. – 2003. – Т.50. – С.445–454.
5. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.
6. Коротченко И.С., Кириенко Н.Н. Детоксикация тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu) в системе «почва-растение» в лесостепной зоне Красноярского края. – Красноярск, 2012. – 250 с.
7. Коротченко И.С., Первышина Г.Г. Токсичное действие тяжелых металлов на морковь (*Daucus carota* L.) сорта Марлинка // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 3. – С.135–138.
8. Коротченко И.С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 5. – С.109–115.

9. Практикум по агрохимии / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко [и др.] – М.: КолосС, 2008. – 599 с.
10. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды; учеб. пособие. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
11. Шестакова Г.А., Лыков И.Н., Голофтьеева А.С. Влияние загрязнения почвы тяжелыми металлами на активность ферментов и стабильность развития растений // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 6. – С. 55–59.
12. Adams T.M., McGrath S.P., Sanders J.R. The effect of soil pH on solubilities and uptake into ryegrass of zinc, copper and nickel added to soils in sewage sludges // Heavy Metals Environ. Int. Conf., Athens. – 1985. – V. 1. – P. 484–486.
13. Brummer G.W. Heavy metal species, mobility and availability in soil // Importance Chem. Environ. Process. Rept. – Berlin, 1986. – P. 169–192.



УДК 556.11(571.54)

Е.Д. Дугаржапова, В.Ц. Цыдыпов

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ВОДОЕМОВ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ И САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

В данной статье представлены результаты проведения гидрохимических и санитарно-бактериологических исследований водоемов Республики Бурятия с целью оценки качества воды на благоприятные условия для жизнедеятельности рыб.

Ключевые слова: вода, водоем, гидрохимия, санитарная бактериология.

E.D. Dugarzhapova, V.Ts. Tsidipov

THE WATER QUALITY ASSESSMENT OF BURYATIYA RESERVOIRS ON THE HYDROCHEMICAL AND SANITARY BACTERIOLOGICAL INDICES

The results of the hydrochemical and sanitary-bacteriological research of reservoirs in the Buryat Republic in order to assess the water quality on the favourable conditions for fish vital functions are presented in the article.

Key words: water, reservoir, hydrochemistry, sanitary bacteriology.

Введение. Основным условием эффективного производства объектов аквакультуры в рыбохозяйственных водоемах является соблюдение ветеринарно-санитарных правил. Поскольку рыбохозяйственные водоемы и источники их водоснабжения зачастую находятся вблизи населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий, происходят поступление в них стоков (городских, животноводческих и др.), которое, наряду с накоплением в водоеме остатков непотребленного рыбой корма и их экскрементов, при недостаточной проточности приводит к загрязнению водоемов и эпизоотическому неблагополучию [7], а также в результате отложения и накопления различных загрязняющих продуктов химический состав воды водоема изменяется [10].

В данной статье дана оценка воды рыбохозяйственных водоемов на соответствие основным показателям предельно допустимых концентраций химических веществ в воде и определение качества воды на оптимальные гидрохимические условия для организма рыб, а также санитарно-бактериологическая оценка водоемов.

Материалы и методы исследований. В данной работе представлены результаты санитарно-бактериологического и гидрохимического исследования в 2008–2013 гг. воды водоемов (озера Котокель, Гусиное, Сосновское, Исинга, Большая речка, Баргузин, дельта реки Селенга, Гусиноозерское осетровое рыбное хозяйство). Всего было отобрано и обработано 96 проб воды.

Санитарно-бактериологическое исследование воды проводили согласно методическим указаниям по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов [7]. Патогенность аэромонад и псевдомонад выявляли согласно методическим указаниям по определению патогенности аэромонад по степени ДНКазной активности [6].

Гидрохимические исследования воды проводили на спектрофотометре DR-2800 «HACH-Lange», з/н 1223011на соответствие ОСТ 15.372-87 «Вода для рыбоводных хозяйств» [9]. Значение pH воды определяли на pH-метре pH-150МИ, з/н 0326.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении гидрохимических исследований воды несоответствие ПДК наблюдалось по семи показателям. В 23 пробах выявлено превышение ПДК фосфатов (10 – Котокель, 9 – Гусиное, 4 – дельта Селенги), в 17 – превышение сульфатов (10 – Гусиное, 7 – ГОРХ), в 16 – превышение меди (3 – Котокель, 7 – Гусиное, 6 – дельта Селенги); в 10 – превышение pH (9 – Котокель, 1 – Гусиное); в 9 – снижение pH (3 – Котокель, 3 – ГОРХ, 1 – дельта Селенги, 2 – Баргузин), в 5 пробах – превышение нитритов (1 – Котокель, 1 – Гусиное, 3 – дельта Селенги), в 2 – превышение нитратов (2 – Котокель).

Пресные воды подвержены существенным сезонным и суточным изменениям кислотности и имеют широкий спектр значений pH. Наиболее низкие значения pH наблюдаются весной. Так, весной 2010 года на озере Котокель отмечается снижение pH воды до 4,43 единиц. Но весной 2009 года отмечены нетипичные для данного сезона года высокие значения pH, а именно от 8,85 до 9,15 во всех точках отбора. Имеется мнение, что самое существенное значение в колебаниях pH имеет массовое развитие цианобактерий (сине-зеленых водорослей). В период интенсивного фотосинтеза при «цветении» воды дном угольная кистота поглощается растениями, в результате чего увеличивается щелочность воды и pH увеличивается иногда до 10 и более единиц [2]. Учитывая, что при исследовании фитопланктона озера Котокель в августе 2008–2009 гг. наблюдалось массовое развитие нетоксичных цианобактерий рода *Aphanocapsa*, а также токсичных видов цианобактерий *Microcystis* и *Anabaena* [8], принимая во внимание утверждения некоторых авторов, что в основе заболевания алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии лежит разрастание в водоемах токсических видов сине-зеленых водорослей [4], можно предположить, что увеличение значения pH в данном случае связано с возникновением «гаффской» болезни на озере.

Нами получены также превышения значений pH воды озера Гусиное в феврале 2008 года, что скорее всего связано с сезонными колебаниями pH. Снижение pH до 5,2 отмечено в воде ГОРХ в апреле, что также связано с сезонными колебаниями pH воды.

Значительные превышения цветности получены нами при исследовании воды озера Котокель весной 2010 года со значениями до 117 градусов платиново-кобальтовой шкалы. Также превышение цветности отмечено на озере Гусиное с показаниями до 198 градусов. Для рыбоводных прудов, особенно зимовальных, не рекомендуется источник водоснабжения с высокой цветностью.

Содержание растворенного кислорода в озере Котокель находится в зависимости от гидрологического периода. В подледный период наблюдаются низкие концентрации кислорода, вплоть до его полного отсутствия, что зачастую приводит к возникновению заморных явлений рыб. Так, в зимний период 2012 г. на озере Котокель на ограниченном участке возле местности «Ярцы» наблюдалась гибель рыбы от недостатка растворённого в воде кислорода. Газовый режим реки Баргузин изменяется по сезонам года. Однако он остается постоянно благоприятным для населяющих реку микроорганизмов. Даже в самый угнетенный подледный период содержание кислорода в воде не опускалось ниже нормы, то же самое касается озера Гусиное. Зимой озера Еравно-Харгинской системы обычно покрываются льдом в половине октября и вскрываются в конце мая. В конце декабря содержание кислорода в водах озера уменьшается, что нередко приводит к гибели рыб в зимний период. Газовый режим Селенги и ее основных притоков даже в зимний период благоприятен для организмов, населяющих эти воды.

Нитраты встречаются почти во всех видах вод. Большое содержание нитратов указывает иногда на загрязнение в прошлом фекальными водами [5]. В основном поступают с удобрениями и в процессе нитрификации [3]. Увеличение нитратов, особенно органического происхождения, отрицательно сказывается на состоянии рыб – понижается резистентность организма. Превышение количества нитратов в 1,5–2 раза обнаружено зимой 2008 года в воде озера Котокель в местности сел Исток и Котокель. При последующих измерениях воды озера Котокель и в других водоемах превышений нитратов не наблюдали.

Нитриты – промежуточный продукт биохимического окисления аммиака или восстановления нитратов. Наличие их в воде свидетельствует о свежем фекальном загрязнении вод. При высоких показателях возникает угроза замора [5]. В наших исследованиях значительное превышение нитритов (в 10 раз) получено при исследовании воды озера Котокель в местности с. Исток в зимнее время 2008 г.

Допустимый предел для фосфатов – 2,0 мг/л. В воде озера Котокель в местности Полковая обнаружено превышение данного предела весной 2009 года в 2,5 раза, в весной 2010 года – в 3,7 раза. При гидрохимическом исследовании озера Гусиное в декабре 2010 года получено превышение значений допустимого предела для фосфатов в 1,7 раза, летом 2010 года – в 2,9 раза. Летом же в воде дельты реки Селенги – более чем в 1,5 раза.

Естественное содержание сульфатов в поверхностных и грунтовых водах обусловлено выветриванием пород и биохимическими процессами в водоносных слоях [5]. При повышении концентрации сульфатов

за пределы допустимых величин у рыб снижается резистентность как к неблагоприятным условиям среды, так и к возбудителям различных болезней. В бескислородной среде сульфаты восстанавливаются до сульфидов. Как следствие – отравление, удушье, паралич рыбы [3]. Нормы по количествам сульфатов – 10–30, допустимые значения – 100–1000 мг/л. Превышение сульфатов в воде обнаружено зимой, летом, осенью на озере Гусиное, в прудах ГОРХ весной 2012 года.

Гидрохимический показатель меди входит в перечень наиболее распространенных ядовитых веществ в воде, с предельно допустимой концентрацией 0,01 мг/л. Превышение по показателю меди в 2–3 раза получено в воде озера Котокель весной 2009 года, в зимнее и весеннее время в воде озера Гусиное – в 8–20 раз, в 7–11 раз – в воде из дельты реки Селенга.

По результатам проведения санитарно-бактериологических исследований воды водоемов Республики Бурятия, все исследуемые водоемы отнесены ко второй или третьей степени загрязнения водоемов. Летом 2008 года озеру Котокель присвоена третья степень загрязнения водоемов. В весеннее время колииндекс равен 7, в летнее и осеннее время – соответственно 240 и 460. Установлено, что вблизи крупных населенных пунктов в летне-осенний сезон наблюдается массивное загрязнение прибрежной полосы сточными водами, и, как следствие, отмечаются высокие показатели бактериального загрязнения воды водоема [1]. Принимая во внимание, что озеро испытывает значительную рекреационную нагрузку, заключающуюся в расположении на берегу озера более 40 турбаз и домов отдыха, неудивительно, что колииндекс значительно превышен именно в летне-осеннее время. В мае месяце во всех точках колииндекс равен 460, при этом обнаружены невирулентные аэромонады и псевдомонады. В начале сентября обнаружены высоковирулентные аэромонады и псевдомонады.

При проведении исследований вода озера Гусиное весной и осенью признана загрязненной, летом же – третьей степени загрязнения – грязной. В декабре и в конце октября аэромонады и псевдомонады не обнаружены. Для Гусиног озера характерны сравнительно низкие значения колииндекса, максимальное значение до 14 в летнее время.

При исследовании воды ГОРХ ОМЧ равен от 10^4 до 10^5 КОЕ/см³. Колииндекс высокий, с максимальным уровнем более 1100. Аэромонады не обнаружены, но обнаружены невирулентные псевдомонады. Вода считается грязной.

Озера Еравно-Харгинской системы были отнесены к третьей категории загрязнения водоемов. Для данных водоемов характерны высокие значения ОМЧ от 10^6 до 10^7 КОЕ/см³. В озере Сосковском обнаружены невирулентные аэромонады.

При исследовании дельты реки Селенги и Большой речки получены следующие результаты: водоемы третьей степени загрязнения водоемов, с колииндексом до 93 и ОМЧ, равным 10^4 – 10^6 КОЕ/см³, при этом аэромонады и псевдомонады не обнаружены.

При исследовании реки Баргузин колииндекс невысокий (до 10) по сравнению с другими водоемами, аэромонады и псевдомонады не обнаружены. Осенью 2013 года обнаружены невирулентные псевдомонады. ОМЧ при проведении исследований равен 10^3 – 10^5 КОЕ/см³. Вода отнесена ко второй категории загрязнения водоемов.

Заключение. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что состояние воды водоемов Бурятии по гидрохимическим и санитарно-бактериологическим показателям не всегда благоприятно для организма рыб. При санитарно-бактериологических исследованиях все воды из водоемов с сезонными колебаниями (летом) отнесены к третьей категории загрязнения водоемов (грязные). Озера Еравно-Харгинской системы даже зимой признаны грязными. Вода из Баргузина отнесена ко второй категории загрязнения независимо от сезонов года. Согласно требованиям ВетСанПравил, для рыбоводных хозяйств недопустимо использование водоемов третьей степени загрязнения, не приведенных в соответствие с санитарными требованиями [7]. Учитывая значимость данных показателей, эти жизненно важные параметры для рыб необходимо контролировать, чтобы своевременно корректировать их, добиваясь создания в прудах оптимальных условий для жизни и жизнедеятельности рыб и недопущения заболеваемости рыб.

Литература

1. Григорьева Л.В. Санитарная бактериология и вирусология водоемов. – М.: Медицина, 1975. – 192 с.
2. Зимин Н.Л. Контроль за качеством среды обитания рыб и других водных животных (отбор проб воды из рыбохозяйственных водоемов, составление сопроводительной документации и последовательность определения гидрохимических показателей) // Докл. семинара по повышению квалификации ветврачей на базе ФГУ ЦНМВЛ МСХ РФ (Москва, 8 сентября 2008 г.). – М., 2008. – 13 с.

3. Инструкция по химическому анализу воды прудов. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 46 с.
4. Ласкин В.Е. Юксовская болезнь // Советский врачебный журнал. – 1939. – № 9. – С. 502–506.
5. Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115-6а от 20.10.1983 г. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1983. – 37 с.
6. Методические указания по определению патогенности аэромонад по степени ДНКазной активности №13-4-2/1116 от 09.12.97 // Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1998. – Ч. 1. – С. 150–151.
7. Методические указания по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утв. 27 сентября 1999 г. // Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1999. – Ч. 2. – С. 161–177.
8. Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов; Рос. академия наук, Сиб отд-ние. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – 340 с.
9. ОСТ 155 372-87. Охрана природы, гидросфера, вода для рыбоводных хозяйств, общие требования и нормы // Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1999. – Ч. 2. – С. 161–177.
10. Цыцктуева Л.А. Охрана вод в Байкальском регионе: проблемы, подходы, теория и практика. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2001. – 117 с.



УДК 581.5

О.Л. Цандекова, Л.Л. Седельникова

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО АЗОТА В ЛИСТЬЯХ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Представлены результаты изучения аккумулирующей способности листьев декоративных растений в условиях Научного центра СО РАН (Академгородок, г. Новосибирск), где основным источником загрязнения является автотранспорт. Проанализированы данные влияния загрязнения автотранспорта на содержание общего азота в листьях. Определена аккумулирующая способность у 5 видов в условиях городской среды. Выявлена видовая специфика в накоплении азота у декоративных растений. Определено высокое поглощение азота у лилейника и ириса в период отцветания, а хосты в период отрастания. Полученные результаты могут быть использованы в экологическом биотестировании городской среды.

Ключевые слова: ирис, лилейник, хоста, лист, аккумуляция, азот, Западная Сибирь.

O.L. Tsandekova, L.L. Sedelnikova

THE TOTAL NITROGEN CONTENT IN THE LEAVES OF SOME DECORATIVE PERENNIAL PLANTS IN THE URBAN ENVIRONMENT CONDITIONS

The research results on the accumulative capacity of the decorative plant leaves in the Scientific Center of SB RAS (Akademgorodok, Novosibirsk) conditions, where the main source of pollution is motor vehicles are presented. The data on the vehicle pollution influence on the total nitrogen content in the leaves are analyzed. The accumulative capacity of 5 species in the urban environment is determined. The species specificity of the nitrogen accumulation in decorative plants is revealed. High nitrogen absorption in daylily and iris in the blossom-fading period is determined, while hosts in the period of regrowth. The received results can be used in the ecological bio-testing of the urban environment.

Key words: iris, daylily, host, leaf, accumulation, nitrogen, Western Siberia.

Введение. Повсеместное развитие автотранспорта во всех регионах России ведет к загрязнению городской среды. В связи с этим большое значение имеет изучение динамики накопления загрязняющих веществ у растений, которые чаще всего используются в озеленении городской среды. Работы по влиянию

техногенного загрязнения на растения проводятся в европейской части России, на Урале, в Кузбасском угольном бассейне и урбанизированных районах Восточного Забайкалья [Алексеев, 1987; Барахтенкова, Николаевский, 1988; Матвеев и др., 1997; Мишкина, 1999; Кайдорина, 2009; Цандекова, 2009; Копылова, 2012]. В условиях урбанизированной среды растения, внешне сохраняя декоративное состояние, претерпевают значительные изменения биохимического состава и физиологических процессов. Промышленные газы и аэрозоли могут оказывать на растения комплексное и индивидуальное воздействие. Для оценки и прогноза состояния растений, подвергнутых воздействию газовых токсикантов, необходима ранняя диагностика нарушения их жизнедеятельности. Под действием загрязняющих веществ происходит подавление фотосинтеза, нарушение водообмена, многих биохимических процессов, снижение транспирации, общее угнетение роста и развития растений. Это приводит к изменению окраски листьев, некрозу, опадению листьев, торможению роста и развития растений [Горышина, 1991].

Одним из опасных загрязнителей воздуха является диоксид азота. При незначительных его концентрациях происходит изменение цвета листьев, а при кратковременном действии больших доз обнаруживаются буровато-черные участки, изменения эпидермы листа у растений. Двуокись азота даже в очень слабых концентрациях ($0,01 \text{ мг/м}^3$) вызывает нарушение азотного обмена у растений, а также влияние окислов азота оказывает отрицательное действие на процесс фотосинтеза. Из работ [Wannaz, 2003; Salemaa, 2004] известно о повышенных показателях серы, азота и тяжелых металлов у сосудистых растений за рубежом. В основном сведения касаются влияния автотранспортной нагрузки на поглотительную способность древесно-кустарниковых растений. Однако данных об аккумулирующей способности декоративных травянистых многолетников [Цандекова, Седельникова, 2013], которые используются в озеленении городов, сел и поселков, недостаточно.

Цель работы. Изучение содержания динамики общего азота в листьях некоторых декоративных многолетников в условиях автотранспортной нагрузки.

Материалы и методы исследований. Работа проведена в 2012–2013 гг. в Институте экологии человека СО РАН и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН. Использованы объекты из семейства Касатиковых (Iridaceae) – *Iris hybrida* (ирис гибридный); Красодневовых (Hemerocallidaceae) – *Hemerocallis hybrida* (сорт *Speak ty me* – Спик ты ми); Хостовых (Hostaceae) – *Hosta sieboldiana*, syn. *H. glauca* (Hook.) Engl. (Х. Зибольда), *H. lancifolia* Engl. – Х. ланцетолистная, *H. fortunei* (Baker) Bailey – Х. Форчуна [Декоративные ..., 1977]. Это корневищные длительно вегетирующие, летне-осеннецветущие многолетники, широко используемые в озеленении [Седельникова, 2009]. Для анализа взяты надземные органы (листья): в период массового отрастания (07.06–19.06), цветения (23.07–26.07), плодоношения и осенней вегетации (25.09–27.09) для видов рода хоста (*Hosta*). Для ириса гибридного (*I. hybrida*) – в период массового отрастания (07.06–10.06), начала отцветания (23.07–25.07), плодоношения (25.09). Для лилейника гибридного (*H. hybrida*) их брали в период весеннего отрастания (07.06), начала цветения (27.07), отцветания и начала плодоношения (16.09–25.09). Контролем служили особи, выращиваемые на экспозиционном участке лаборатории интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Участок расположен в районе п. Кирово, Приобский округ, лесостепная климатическая провинция, в 30–50 м от дороги второстепенного значения. Использовано два варианта: 1 – контроль; 2 – опыт, растения вблизи автомагистрали по ул. Российская (Научный центр СО РАН, Академгородок). Образцы высушивали, перемалывали в молотилке до мелкой фракции. В фиксированных и измельченных листьях определяли содержание общего азота методом Кьельдаля, модифицированным З.В. Чмелевой и С.Л. Тютревым [Плешков, 1985]. Анализы проведены в лаборатории экологического биомониторинга Института экологии человека СО РАН (г. Кемерово). Статистический анализ данных выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1 и Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных по накоплению общего азота в надземных органах хост показал некоторые индивидуальные различия у видов (табл.). Установлено, что наибольшее содержание азота у хосты ланцетолистной (*H. lancifolia*) в период начала цветения и плодоношения, как в контроле, так и вблизи автодороги по ул. Российская (1,8–1,88 % и 1,27–1,55 % соответственно). Наличие азота в листьях к осени изменяется. Так, у хосты ланцетолистной (*H. lancifolia*) и х. Зибольда (*H. sieboldiana*) в контроле и городской среде повышается, а у х. Форчуна (*H. fortunei*) понижается. Однако накопление азота в листьях к осени в 1,5–3,0 раза больше в городских условиях, чем в контроле. Возможно, некоторое понижение содержания азота в надземных органах хост в период цветения и плодоношения свя-

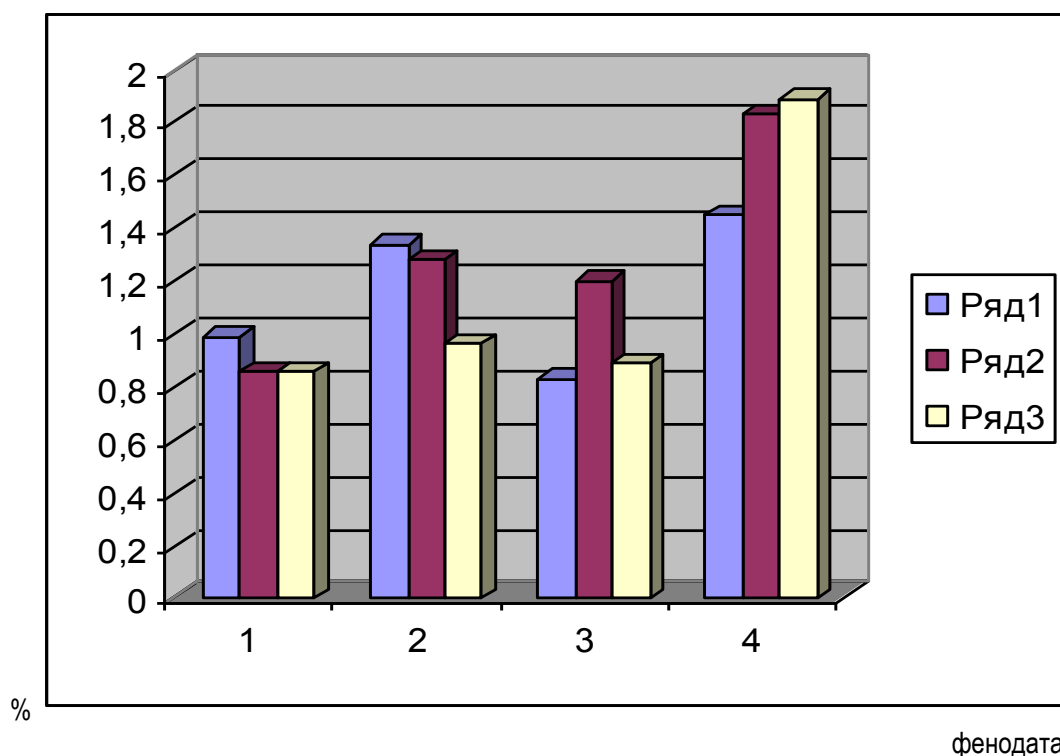
зано с их перераспределением в подземные органы (корневища), которые также участвуют в накоплении азота. Очевидно, подвижное распределение азота по органам в соответствии с фенофазами развития хост следует в дальнейшем проанализировать.

**Динамика накопления общего азота в листьях некоторых видов хост, % массы сухого вещества
(средние данные за 2012 г.)**

Вариант	Дата (число, месяц)	Фенофаза	N, M±m
<i>Хоста ланцетолистная – Hosta lancifolia</i>			
Контроль	07.06	М.отрастание	1,42±0,039
	27.07	Н.цветения	1,8±0,029
	25.09	Плодоношение	1,88±0,044
Опыт	07.06	М.отрастание	1,26±0,023
	27.07	Н.цветения	1,55±0,05
	25.09	Плодоношение	1,27±0,088
<i>Хоста Форчуна – Hosta fortunei</i>			
Контроль	19.06	М.отрастание	1,58±0,044
	27.07	Цветение	0,81±0,042
	25.09	Плодоношение	0,94±0,035
Опыт	19.06	М.отрастание	1,81±0,021
	23.07	Цветение	0,445±0,019
	25.09	Плодоношение	0,418±0,019
<i>Хоста Зибольда – Hosta sieboldiana</i>			
Контроль	18.06	М.отрастание	0,315±0,009
	27.07	Цветение	1,08±0,073
	25.09	Плодоношение	1,27±0,067
Опыт	18.06	М.отрастание	0,332±0,023
	23.07	Цветение	0,347±0,006
	25.09	Плодоношение	1,63±0,042

Примечание: м.отрастание – массовое; н.цветения – начало; опыт – вблизи автотранспорта по ул. Российская.

В листьях ириса гибридного (*I. hybrida*) высокое содержание азота было отмечено в период массового отрастания растений как в контроле, так и в опыте. Причем в месте автотранспортной нагрузки содержание азота было в 1,5 раза больше, чем в контроле. У лилейника гибридного (*H. hybrida*) наблюдали варьирование содержания азота в листьях в течение вегетационного периода как в контроле, так и в опыте (рис.). В контроле высокое содержание азота было в период начала цветения (1,86%), а в опыте в период плодоношения (1,83%). Наличие азота в листьях ириса гибридного (*H. hybrida*) в зоне автотранспортной нагрузки к осени в 2 раза увеличивалось, а в контроле в 1,5 раза понижалось. При сравнении показаний содержания азота у изучаемых растений было установлено, что поглотительная способность листовой поверхности у видов рода хоста (*Hosta*) выше в 1,5 раза, чем у лилейника (*Heimerocallis*), и в 0,5 раза, чем у ириса (*Iris*). Отмечена видоспецифичность накопления азота в листьях данных объектов исследования вблизи автотранспортной дороги по ул. Российская в 2012 г., которая индивидуальна и связана с сезонным развитием растений. Так, у хосты ланцетолистной (*H. lancifolia*) и х. Зибольда (*H. sieboldiana*), лилейника гибридного (*H. hybrida*) выявлено повышение содержания азота в листьях к концу вегетации, тогда как у ириса гибридного (*I. hybrida*) и хосты Форчуна (*H. fortunei*) – понижение. Однако эти виды устойчивы и обладают аккумуляющей способностью азота листовой поверхностью в местах автотранспортной нагрузки (ул. Российская), характеризовались различным содержанием общего азота в листьях в условиях автотранспортной нагрузки по ул. Российская, где сильнее выражено загрязнение окислами азота.



Динамика содержания азота в листьях ириса гибридного (*I. hybrida*) (1 – контроль, 2 – опыт) и лилейника гибридного (*H. hybrida*) (3 – контроль, 4 – опыт) в вегетационный период 2012 г.
(ряд 1 – 07.06, ряд 2 – 27.07, ряд 3 – 25.09)

Выводы

1. У всех видов хост, произрастающих вблизи главной автотранспортной магистрали по ул. Российская (Научный центр, Академгородок), установлено высокое накопление азота в листьях в период массового отрастания (июнь), у лилейника гибридного (*Hermerocallis hybrida*) и ириса гибридного (*Iris hybrida*) в период плодоношения (сентябрь).

2. Отмечена видоспецифичность в накоплении азота у трех видов рода Хоста (*Hosta*): у хосты Зибольда (*H. sieboldiana*) содержание азота выше в 2–4 раза к осени по сравнению с х. ланцетолистной (*H. lancifolia*) и х. Форчуна (*H. fortunei*).

3. Количественное накопление общего азота в листьях представителей родов Хоста (*Hosta*), Лилейник (*Hermerocallis*), Ирис (*Iris*) служит биотестированием при оценке состояния в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. – М.: Наука, 1986. – 172 с.
3. Барахтенкова Л.А., Николаевский В.С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений. – Новосибирск: Наука, 1988. – 85 с.
4. Горышина Т.К. Растение в городе. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 148 с.
5. Декоративные травянистые растения. – Л.: Наука, 1977. – 458 с.
6. Матвеев Н.М., Павловский В.А., Прохорова Н.В. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье. – Самара: Изд-во Самар. ун-та, 1997. – 220 с.
7. Мишкина Н.М. Оптимизация содержания калия в органах однолетних травянистых растений при загрязнении почв тяжелыми металлами // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: сб. тр. Всерос. конф. – Самара, 1999. – С. 125–131.

8. Кайдорина В.А. Влияние выбросов автотранспорта на синтез первичных и вторичных метаболитов в листьях рябины сибирской // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: мат-лы II Междунар. конф. – Кемерово, 2009. – С. 60–63.
9. Копылова Л.В. Накопление тяжелых металлов в древесных растениях на урбанизированных территориях Восточного Забайкалья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2012. – 23 с.
10. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 255 с.
11. Седельникова Л.Л. Роль интродукционных исследований в озеленении городов Сибири // Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Чита, 2009. – С. 226–229.
12. Цандекова О.Л. Влияние загрязнения выбросов автотранспорта на содержание общего азота в листьях рябины сибирской // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: мат-лы II Междунар. конф. – Кемерово, 2009. – С. 88–90.
13. Цандекова О.Л., Седельникова Л.Л. Аккумулирующая способность листьев декоративных растений в городской среде Научного центра СО РАН // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 4. – С. 98–101.
14. Wannaz E.D., Zygodlo J.A., Pignata M.L. Air pollutants effect on monoterpenes composition and foliar chemical parameters in *Schinus areira* L. // Science of The Total Environment. – 2003. – V. 305. – P. 177–193.
15. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland / M. Salemaa, J. Derome, H.S. Helmisaari [et al.] // Science of The Total Environment. – 2004. – V.324. – P.141–160.



УДК 624.131; 551.79 (571.14)

Г.А. Демиденко

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН СИБИРИ В ГОЛОЦЕНЕ

В статье рассмотрены вопросы корреляции палеоэкосистем степных и лесостепных природных зон Сибири в голоцене – современном межледниковье. Многолетний анализ исследований автора и литературных данных позволил выявить корреляционные зависимости между формированием экосистем регионов Сибири в разных природных зонах в голоцене.

Ключевые слова: Сибирь, природная зона, корреляция, экосистемы, палеопочвы, спорово-пыльцевые спектры, климатические изменения, голоцен.

G. A. Demidenko

THE ECOSYSTEMCORRELATION OF SIBERIANFOREST-STEPPE AND STEPPE ZONES IN THE HOLOCENE

The correlation issues of paleoecosystems of the Siberiansteppe and forest-steppe zones in the Holocene - the present interglacial period are considered in the article. The long-term analysis of the author's studies and literature data allowed to revealthe correlation dependences between the ecosystem formation of Siberiaregions in different natural zones in the Holocene.

Key words: Siberia, natural zone, correlation, ecosystems, paleosoils, spore-pollen spectra, climate change, Holocene.

Введение. Представление об эволюционировании экосистем необходимо для понимания современного состояния природной среды и прогнозирования ее изменений. На облик природных комплексов оказали большое влияние климатические изменения в голоцене [13,14 и др.]. Голоцен – современное межледниковье – оказывается менее изученным по сравнению с другими геологическими периодами. Существовало несколько периодов голоцена: предбореальный, бореальный, атлантический, суббореальный, субатлантический [11,15]. Особенности развития экосистем в эти периоды голоцена можно проследить изучая их компоненты, сохранившиеся в субаэральном отложениях голоценового возраста.

География его изученности уменьшается с продвижением от европейских к азиатским территориям. Установление пространственно-временных связей при постоянно меняющемся климате Земли является актуальной проблемой во все времена.

Результаты исследования по эволюции почвенного покрова и природных условий его формирования Приенисейской Сибири возможно коррелировать с результатами палеопедологических исследований в Западной Сибири, Прибайкалье и Забайкалье [1–10, 12 и др.].

Цель исследования. Анализ палеоэкологических реконструкций для выявления пространственно-временных особенностей сопряженной эволюции климата, почв и растительности в Западной Сибири, Приенисейской Сибири, Прибайкалье и Забайкалье.

Объекты и методы исследования. Геологические и почвенные разрезы, раскопы археологических памятников, расположенные в лесостепной и степной зонах Сибири в эволюционном временном и пространственном развитии в течение голоцена.

Основной метод исследования – комплексный палеоэкологический мониторинг за временными и пространственными взаимодействиями компонентов экосистем и их составляющих в пределах структурных единиц разного ранга. Особое место при изучении палеоэкосистем занимает изучение палеопочв, широко распространенных на разноуровневых геоморфологических поверхностях рельефа.

Палеоэкологические, палеогеографические и палеопедологические материалы для лесостепной и степной зон Сибири проанализированы по литературным материалам для Западной Сибири [10 и др.], Приенисейской Сибири [2, 3, 5–9, 12 и др.], Прибайкалья [4, 5 и др.], Забайкалья [1, 7 и др.]. Палеопочвы голоценового возраста Приенисейской Сибири изучались в основном автором статьи [6–9].

Собственные исследования и анализ литературного материала палинологических, палеокарпологических, палеонтологических, геологических и других данных по голоцену Сибири делают реконструкцию эволюции природной среды более достоверной.

Предбореальный период голоцена

Для лесостепной зоны Западной Сибири (Маслянино 2) шло образование сапропеля, подстилающего погребенную почву [10]. В разрезе Маслянино 2 (ископаемый торфяник) по данным спорово-пыльцевого анализа И.В.Николаевой и В.С.Волковой установлено, что торфяник начал формироваться во второй половине влажного предбореального периода под березово-сосновой лесостепью.

Для лесостепной зоны Приенисейской Сибири (Няша, Усть-Караульная, о.Татышев и др.) отложения предбореального периода голоцена подстилают палеопедокомплексы. Их микроморфологическое изучение позволяет выявить признаки таежного почвообразования, которое формировало криоземы, глееземы и подзолисто-глеевые почвы. Для Красноярской котловины существовал ландшафт северной и средней тайги.

В степной зоне Минусинской котловины фрагментарно прослеживается палеопочва лесного генезиса (дерново-таежная, подзолистая), сформированная в биоклиматических условиях средней и южной тайги. Для перигляциального аллювия, подстилаемого палеопочву, типичным был ландшафт холодных степей [6–9].

В голоценовых отложениях Западного Прибайкалья (м.Зелененький) по данным спорово-пыльцевого анализа определено доминирование открытых пространств с холодными степями (пыльцы полыни, карликовой березки и споры плаунов) [4]. В этом периоде отмечено начало постепенного потепления климата и сокращения ареала холодных степей [5]. Голоценовые супеси имеют тонкие гумусированные прослойки с признаками таежного генезиса.

Для юго-западного Забайкалья (Студеное 1, Ошурково) начало голоцена характеризуется как холодное и недостаточно увлажненное время. Преобладала степная ксерофитная растительность, а на горных склонах – березово-лиственничные леса и редколесья [1].

Бореальный период голоцена

В Западной Сибири со второй половины бореального периода начали формироваться палеопочвы первых надпойменных террас рек Чика, Оеш и др. Палеопочвы формировались на пойменных отложениях с обилием раковин пресноводных моллюсков [10]. Возраст раковин (в террасе р.Чика) и карбонатных конкреций (террасовидная поверхность р.Берди) соответствует бореальному периоду голоцена.

Для лесостепи Красноярской котловины существовал ландшафт осиново-березовой подтайги (Няша, Усть-Караульная, о.Татышев). Согласно биоклиматическим условиям осиново-березовой подтайги, формировался почвенный покров, состоящий из серых лесных, подзолистых, дерновых, дерново-глеевых и луговых почв. В.Л. Кошкарова по данным палеокарпологического анализа (д.Погорельское, р.Базыр, р.Берешь) определяет, что климат бореального периода голоцена был континентальный, теплее и суше современного [12].

Для степной зоны Северо-Минусинской котловины в бореальный период голоцена основными были ландшафты лесостепи – степи с почвенным покровом, состоящим из серых лесных, дерново-лесных, черно-

земных (обыкновенных, выщелоченных) почв [6, 7]. В этот период голоцена для Южно-Минусинской котловины отмечены степные ландшафты с обыкновенными и карбонатными черноземами.

Для Канской лесостепи (Казачка) отмечается тенденция к улучшению климата. Постепенно увеличивается роль древесных пород. Активизируются процессы почвообразования (гумусонакопление). Формируются «сближенные, стратиграфически слабоборасчленимые» гумусовые горизонты. Они испытывают криогенные деформации вследствие кратковременных похолоданий [5]. Основной тип растительности – сосновые леса с полынно-разнотравными группировками. Г.А. Воробьева в результате палеопедологических исследований в долине р.Кан не фиксирует существование "бореального термического максимума", предложенного Н.А. Хотинским [15] для Сибири.

В Западном Прибайкалье (Берлога, Саган-Заба) отложения бореального периода голоцена [4] содержат тонкие гумусированные прослойки и фрагменты оторфованных горизонтов. В Приольхонье это время характеризуется слабым развитием почвообразования, что Г.А. Воробьева связывает с большими запасами холода и влаги в грунтах. Преобладают открытые пространства (холодные полынные степи с карликовой березкой). В конце бореального периода фиксируется похолодание, приводящее к локальному развитию "мелкополигональной трещиноватости". По ним происходила просадка гумусовых и оторфованных горизонтов.

Для южного Забайкалья (Ошурково) голоценовые отложения бореального периода имеют палеопочву с признаками лесного генезиса.

Атлантический период голоцена

В Западной Сибири атлантический период голоцена характеризуется активными почвообразовательными процессами. Как результат этих процессов, во многих разрезах (р.Чика, р.Оеш, р.Верх-Тула, р.Бердь) сохранились палеопочвы этого времени. Луговая палеопочва в разрезе р.Чика и лугово-черноземная палеопочва р.Оеш прошли гидроморфную стадию развития [10].

Вероятно, первая фаза атлантического периода была более влажной, а уровень грунтовых вод более близким. Во вторую фазу атлантического периода, по мнению В.С. Зыкиной, почвы развивались по автоморфному типу почвообразования. Торфяно-глеевая палеопочва (у пос.Верх-Тула) представлена торфяным горизонтом с неразложившимися растительными остатками и глеевым горизонтом с обильным ожелезнением и марганцовистой пунктуацией. Ископаемый торфяник (Маслянино 1) накопился в атлантическое время. Его развитие, по мнению В.С. Волковой и И.В. Николаевой, происходило во второй половине атлантического периода под березово-сосновой лесостепью. Палеопочва атлантического возраста (р.Бердь, Маслянино 2) прослежена на несколько сот метров И.А. Волковым и В.А. Панычевым. Ими отмечается переход этой черноземной почвы в лугово-черноземную, а в понижениях – в торфяно-болотную.

Для Приенисейской Сибири в атлантический период голоцена биоклиматические условия были разными. Начало периода знаменовалось похолоданием, затем наступила фаза длительного и устойчивого потепления с повышением влажности, сменяющаяся фазой сухого и теплого климата. В конце периода климат становился влажнее и прохладнее [6–9, 11, 12, 15].

В результате палеопедологических исследований атлантический период делится на две половины [4, 6–9, 15 и др.].

В Приенисейской Сибири (Красноярская котловина) в первую половину атлантического периода (Няша, Усть-Караульная, Краеведческий музей) была березовая лесостепь с почвенным покровом, состоящим из темно-серых лесных, дерново-подзолистых, дерново-глеевых почв. Для Северо-Минусинской котловины (Куртак-7) преобладали ландшафты лесостепи – степи с почвенным покровом, состоящим из дерново-лесных, серых лесных, черноземных (обыкновенных, выщелоченных) почв.

Для Южно-Минусинской котловины (р.Белый Июс, р.Шушь, р.Оя) были характерны степные ландшафты с черноземными почвами [8]. В.Л. Кошкарлова по данным палеокарпологического анализа семенного комплекса в окрестностях Шушенского определяет в растительном покрове господство березы, более сухих и теплых, чем современные, климатических условий [12].

Для второй половины атлантического периода в Красноярской котловине были характерны лесостепные и степные ландшафты с почвенным покровом из черноземных, темно-серых лесных, дерново-лесных и буроземных почв.

В пределах Северо-Минусинской и Южно-Минусинской котловин существовали степные ландшафты с почвенным покровом, состоящим из черноземных (выщелоченных, карбонатных, обыкновенных) и каштановых (?) почв.

Для Западного Прибайкалья (Саган-Заба, Саган-Нурэ, Ташкине, Берлога и др.) в первую половину атлантического периода доминируют степи, луговые степи и появляются островные светлохвойные леса [4, 5]. Вторая половина атлантического периода (Саган-Нурэ) представлена гумусированными слоистыми супеся-

ми. Г.А. Воробьева считает, что черный цвет этих отложений связан с гумусообразованием под пологом лугово-степной растительности. На более высоких гипсометрических уровнях бурый цвет отложений обусловлен почвообразованием под лесом. Данные спорово-пыльцевого анализа [5] указывают, что пыльца древесных составляет 35–57 % (сосны, кедра, ели, пихты). Термические условия изменялись следующим образом: потепление – слабое похолодание – значительное потепление.

На всем протяжении атлантического периода в Западном Прибайкалье отмечается постепенное снижение увлажненности [4].

В юго-западном Забайкалье климат атлантического периода (голоценового оптимума) был теплее и увлажненнее современного [1].

Суббореальный период голоцена

В Западной Сибири [10] в этот период голоцена возобновляется осадконакопление (болотно-старичные, делювиально-пролювиальные и золовые осадки).

Для Приенисейской Сибири (при тенденции к похолоданию) в Красноярской котловине климатические условия были сухими и теплыми и соответствовали ландшафту подтайги – лесостепи. С наступлением некоторого похолодания растительность приобретает таежный облик. Почвенный покров был представлен сочетанием зональных и азональных почв.

У палеопочв суббореального периода голоцена морфологически выражены только гумусово-аккумулятивные горизонты (Няша, о.Татышев и др.), которые прерваны золовыми осадками, сформированными при усилении ветровой деятельности.

Канская лесостепь Приенисейской Сибири (Казачка) имеет суббореальные отложения, переработанные почвенными процессами, со слабой стратиграфической расчлененностью и биогенной деформированностью [5]. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца древесных (березы, сосны). Криогенные деформации гумусовых горизонтов свидетельствуют о кратковременных похолоданиях.

По данным палеокарпологиического анализа, в лесостепной зоне Приенисейской Сибири господствовала лиственница с сосной и березой [12].

В районе Северо-Минусинской и Южно-Минусинской котловин климатические колебания были выражены слабее, чем для таежных и подтаежных ландшафтов. Растительный покров соответствовал ландшафтам лесостепи-степи. Почвенный покров был представлен серыми лесными, дерново-лесными, черноземными, лугово-лесными и лугово-черноземными почвами.

Похолодание суббореального периода прерывалось кратковременным потеплением. В потеплении растительные зоны смещались к северу, и структура почвенного покрова формировалась с усилением дернового процесса при остепнении.

Для Западного Прибайкалья начало суббореального периода (Саган-Нугэ, Саган-Заба, Ташкинэ-3, Улан-Хада и др.) ознаменовалось аридизацией климата, что сопровождалось усилением золовых процессов и пожарами [4, 5]. Об аридизации климата свидетельствует и чередование степных и лугово-степных ландшафтов. По мнению Г.А.Воробьевой, после максимума аридизации (4.1–3.8 т.л.н.) началось повышение увлажненности. Это привело к усилению гумусонакопления и ослаблению золовых процессов.

Термические условия суббореального периода показывают фазу похолодания (3.3 т.л.н.) и фазу потепления (3.3–2.8 т.л.н.). Похолодание читается в строении разрезов Приольхонья в виде «тонких гумусированных жилок». В потеплении образовалась палеопочва, от которой сохранился гумусовый горизонт. Для образования такой палеопочвы требовалась благоприятная биоклиматическая обстановка (видимо, под лугово-степной растительностью) [4]. В финале этого периода для Западного Прибайкалья отмечается формирование золовых образований.

В юго-западном Забайкалье позднеголоценовое время характеризовалось увеличением сухости, похолоданием климата. Произошло исчезновение широколиственных пород, темнохвойные леса уступили место сосново-березовым, началось остепнение ландшафта, возобновление золовой деятельности и наступление многолетней мерзлоты [1].

Субатлантический период голоцена

В Западной Сибири возобновились процессы почвообразования. Для лесостепной территории Новосибирского Приобья сформировались черноземы (вещелоченные и оподзоленные) и серые лесные почвы.

Для Красноярской котловины под природным комплексом подтайги-лесостепи формируются темно-серые лесные, дерново-лесные, буроземные почвы, а в сильно остепненных участках – черноземы. Для приенисейских участков Северо-Минусинской и Южно-Минусинской котловин под природными комплексами степь-лесостепь происходит формирование сочетания почвенных комплексов черноземов (выщелоченных,

оподзоленных, обыкновенных) в степном ядре котловин с темно-серыми и дерново-лесными почвами в колочных и парковых лесах.

Для Западного Прибайкалья и юго-западного Забайкалья конец голоцена характеризуется становлением современных ландшафтов.

Выводы

1. Климат являлся ведущим фактором, влияющим на смену почвенных покровов. Биоклиматические условия голоцена отличались не только для каждого временного периода голоцена, но и в пределах этих периодов.

2. Географическое положение регионов Сибири (Западной, Средней и Восточной), орографическая изоляция, особенности циркуляции воздушных масс и другие причины определяют региональные черты различия палеоклиматических характеристик и особенностей развития почвенно-растительного покрова для этих регионов в голоцене.

3. В каждый временной период голоцена – современного межледникового – непрерывность почвообразовательных процессов приводила к формированию зональных типов почвенного покрова. Существовала флуктуация почвенных зон как во времени, так и в пространстве. Были локальные изменения в пределах широтной и региональной зональности вследствие пожаров, близкого уровня грунтовых вод, опустыревания и др.

4. Изучение и корреляция природных условий голоценового межледникового как наиболее доступного для изучения поможет в понимании биоклиматических процессов более древних межледниковых периодов Сибири.

Литература

1. Базарова Л.Д. Палеогеографические реконструкции эпохи обитания первобытного человека в юго-западном Забайкалье: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Новосибирск, 1985. – 16 с.
2. Бирюкова О.Н. Погребенные почвы Чебаково-Балахтинской впадины как показатель формирования лессовых отложений // Вестник МГУ. Сер. Геология. – 1976. – № 6. – С.75–82.
3. Бирюкова О.Н., Шоба С.А. Микроморфологические особенности погребенных почв лессовых отложений Чебаково-Балахтинской впадины Минусинского межгорного прогиба // Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение. – 1983. – № 1. – С. 35–43.
4. Воробьева Г.А. Голоцен Приольхонья // Стратиграфия, палеогеография и археология юга Средней Сибири. – Иркутск, 1990. – С.120–125.
5. Воробьева Г.А., Медведев Г.И. Плейстоцен-голоценовые отложения и почвы археологических памятников юга Средней Сибири. Ч. 2. Голоцен. – Иркутск, 1984. – 44 с.
6. Демиденко Г.А. Позднеплейстоценовые и голоценовые почвы бассейна Среднего Енисея (палеоэкологический аспект). – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 160 с.
7. Демиденко Г.А. Эволюция природных комплексов Сибири в голоцене. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2002. – 159 с.
8. Демиденко Г.А. Почвенный покров Приенисейской Сибири в голоцене// География и природные ресурсы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. – № 1. – С. 87–91.
9. Демиденко Г.А. Характеристика голоценовых палеопочв археологических памятников Южной Сибири // Гуманитарные науки в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. – № 3. – С.16–30.
10. Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И. Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. – М.: Наука, 1981. – 203 с.
11. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. – М.: Наука, 1974. – 225 с.
12. Кошкарлова В.Л. Семенные флоры торфяников Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – 120 с.
13. Роде А.А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв. – М.: Географизд., 1947. – 141 с.
14. Соколов И.А., Таргульян В.О. Взаимодействие почвы и среды: почва-память и почва-момент // Изучение и освоение природной среды. – М.: Наука, 1976. – С. 150–164.
15. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Азии. – М.: Наука, 1974. – 198 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛИСТОВОГО САЛАТА

Было оценено влияние биостимуляторов на показатели энергии прорастания, всхожести семян листового салата, динамику развития растений в вегетационном опыте. Оценка качества зеленой массы проведена по показателям высоты, массы и содержанию аскорбиновой кислоты. выявлена зависимость между показателями по содержанию витамина С, массы и высоты растений. По оптимальному сочетанию показателей массы растения, его высоты и содержания аскорбиновой кислоты наилучшим вариантом для выращивания салата в тепличных условиях можно считать применение препарата Феровит и HB-101.

Ключевые слова: *листовой салат, биостимуляторы, режим увлажнения, поливная масса, вегетативная масса, аскорбиновая кислота, эффективность, вегетационный опыт.*

D.F. Zhirnova

THE BIO-STIMULATOR APPLICATION FOR IMPROVING THE QUALITY OF LETTUCE GREEN MASS

The influence of the bio-stimulators on the sprouting energy indices, lettuce seed germination, plant development dynamics in the vegetation experiment is assessed. The assessment of the green mass quality is conducted on the height, weight and ascorbic acid content. The dependence between the indices of the vitamin C content, plant weight and height is revealed. On the optimal combination of plant mass indices, its height and ascorbic acid content, the use of Ferovit and HB -101 preparation can be considered to be the best option for growing lettuce in greenhouse conditions.

Key words: *lettuce, bio-stimulators, moisture mode, irrigation mass, vegetative mass, ascorbic acid, efficiency, vegetation experiment.*

Введение. В настоящее время в Российской Федерации сложившаяся в земледелии ситуация, характеризующаяся деградацией агроландшафтов, финансовыми трудностями предприятий, отсутствием бюджетных ассигнований, вынуждает искать альтернативные приемы хозяйствования. Предполагается, что именно использование регуляторов роста растений (PPP) позволит в первой четверти XXI столетия повысить урожайность основных сельскохозяйственных культур [1]. В последние годы большое внимание уделяется разработке и применению PPP нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды [2]. Современные регуляторы роста обладают полифункциональным воздействием на растения. Применение биологически активных веществ в засушливых и переувлажненных регионах значительно повышает адаптивные свойства и иммунитет сельскохозяйственных растений [3], увеличивая их урожай и качество продукции [4].

Применение в овощеводстве, растениеводстве регуляторов роста строго регламентировано и определяется нормативами, приведенными в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Это связано с потенциальной опасностью для потребителей и внешней среды некоторых соединений, а также их метаболитов, накапливающихся в продукции и растительных остатках [5]. Регуляторы роста растений отличаются разнообразием химического строения и инициируемых эффектов, и особенно применение их в малых концентрациях [6–8]. До настоящего времени в практической экологии применялись лишь химически синтезированные стимуляторы, отличающиеся большой токсичностью и канцерогенностью. Поэтому одной из важных **задач** является применение эндогенных растительных биостимуляторов, созданных только на растительной основе, в качестве «альтернативы» современным химически синтезированным биостимуляторам и регуляторам роста и развития растений не только для повышения стойкости растений к различным неблагоприятным факторам среды, но прежде всего для повышения качества растительной массы [9].

Цель работы. Сравнительная оценка эффективности влияния некоторых биостимуляторов на рост и развитие, а также качество зеленой массы листового салата в вегетационном опыте.

Объект и методы исследования. В качестве объекта исследования был использован семенной и посадочный материал листового салата сорта Московский.

Для обработки семян и растений в опыте применялись водные растворы промышленных препаратов, регулирующих рост и развитие растений: Феровит, НВ-101. В качестве альтернативы «традиционным» биостимуляторам был использован водный настой луковой шелухи.

Феровит (универсальный стимулятор фотосинтеза) – высококонцентрированный питательный раствор хелата железа (содержание хелатного железа не менее 75 г/л, азота 40 г/л). Класс опасности – III.

НВ-101 – концентрированный несинтезированный питательный состав, выработанный из экстрактов растений, известных своим долголетием и большой жизненной силой: гималайского кедра, кипариса, сосны и подорожника. Это полностью натуральный препарат, поддерживающий и стимулирующий рост растений, а также их иммунную систему.

Настой луковой шелухи – 20 г луковой шелухи на 1 л воды, настоянные в течение одних суток. В луковой шелухе содержится полный набор макро- и микроэлементов, а красящее вещество кверцетин обладает бактериостатической активностью. Отвар луковой шелухи благотворно действует на почву, убивая в ней грибки и обогащая грунт микро- и макроэлементами [10].

Для посева использовали универсальный питательный грунт «Земля для ваших любимых растений» фирмы «Фаско», предназначенный для выращивания комнатных, садовых, овощных растений. Состав: верховой торф, низинный торф, песок, известняковая (доломитовая) мука, дренаж, комплексное минеральное удобрение.

Варианты опыта: I – контроль (без внесения и применения биостимуляторов), II – Феровит, III – НВ-101, IV – настой луковой шелухи. Повторность опыта трехкратная. Для закладки опыта использовалась простейшая гидропонная установка «система Аберта» (<http://grow.kalarupa.com/2011/abert-system/#more-224>).

Концентрацию препаратов и время экспозиции определяли согласно рекомендациям по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема предпосевной обработки семян

Вариант	Дозировка	Экспозиция, час
Контроль	H ₂ O	1
Феровит	1,5 мл /100 мл H ₂ O	3
НВ-101	1-2 капля/100 мл	3
Луковая шелуха	2 гр/100 мл H ₂ O	1

Результаты исследования. Непосредственно перед закладкой самого вегетационного опыта было изучено влияние водных растворов препаратов Феровит, НВ-101 и настоя луковой шелухи на показатели энергии прорастания, всхожести семян листового салата (табл. 2). Предпосевная обработка семян микроэлементами и стимуляторами роста значительно улучшает их всхожесть, повышает урожайность овощных культур, устойчивость против болезней, вредителей и неблагоприятных климатических условий, ускоряет плодоношение, улучшает лежкость при хранении и вкусовые качества овощей [11]. Предпосевное намачивание семян в растворах микроудобрений часто дает лучший эффект, чем внесение их в почву даже в более высоких нормах.

Результаты показали, что применение при предпосевной обработке семян салата водного настоя луковой шелухи и раствора препарата НВ-101 оказало значимое положительное влияние как на энергию прорастания, так на и всхожесть семян (70 %).

В последнем случае выявленные отличия достоверны, в варианте с применением препарата Феровит отмечено снижение всхожести семян по сравнению с контрольным вариантом в 1,1 раза.

Таблица 2

Определение всхожести и энергии прорастания*, %

Вариант	Повторность			Среднее
	1	2	3	
Энергия прорастания				
Контроль	35	28,7	33,7	32,4
Феровит	27,5	28,7	32,5	29,5
Настой луковой шелухи	38,7	31,2	36,2	35,3
НВ-101	30	32,5	36,2	32,9
Всхожесть семян				
Контроль	70	57,5	67,5	65
Феровит	55	57,5	65	59,1
Настой луковой шелухи	77,5	62,5	72,5	70*
НВ-101	77,5	62,5	-	70*

* – разница достоверна.

После определения энергии прорастания и всхожести был заложен вегетационный опыт. Для этого семена салата были посеяны в подготовленные пластиковые контейнеры. Всхожесть по вариантам была следующая: контроль – 75,1 %; Феровит – 94,8; НВ-101–95,7; луковая шелуха – 87,6 %. Здесь можно было отметить следующую особенность. Если при определении лабораторной всхожести самые низкие показатели были отмечены в варианте с применением Феровита, то уже в вегетационном опыте, при посеве в грунт, в этом же варианте всхожесть в 1,2 раза превосходила контроль.

В каждой повторности было отобрано случайным образом по 5 растений для дальнейшего наблюдения за динамикой роста и развития растений (табл. 3).

Исследование динамики длины проростков листового салата показало, что наиболее максимальная скорость прироста наблюдается в варианте с применением препарата НВ-101.

В целом все препараты оказали положительное влияние на динамику прироста растений зеленого салата. В варианте с применением препарата НВ-101 на данном этапе развития замечено максимальное увеличение динамики роста в 1,3 раза относительно контроля.

Таблица 3

Динамика развития растений зеленого салата по вариантам опыта

Вариант	Дата					Скорость прироста, см/сут
	30.04	05.05	10.05	1.05	20.05	
Контроль	1,4	4,3	8,1	10,2	14,1	0,70
Феровит	1,9	5,1	9,7	13,2	16,5	0,82
НВ-101	2,3	6,2	9,7	14,1	18,3	0,91
Настой луковой шелухи	1,7	4,8	8,7	12,5	15,2	0,76

После завершения фенологических наблюдений был произведен сбор зеленой массы листового салата, для оценки качества которой был осуществлен учет массы, высоты растений (табл. 4) и определено содержание аскорбиновой кислоты (табл. 5).

Таблица 4

Средняя масса и высота растений салата

Вариант	Средняя масса одного растения, г	Средняя высота одного растения, см
Контроль (дист. вода)	9,2	23,2
Луковая шелуха	12,6	25,8*
Феровит	15,1*	29,2*
НВ-101	11,3	28,3*

* – разница достоверна.

Результаты показали, что как средняя масса одного растения салата, так и его средняя высота в значительной степени зависят от вида применяемого биостимулятора. Зависимость массы растений от вида

применяемого препарата намного выше, чем их высоты. По оптимальному соотношению высоты растения салата и его среднего веса наилучшим вариантом было применение препарата Феровит, обеспечившего получение вегетативной массы, превышающей высоту и среднюю массу растений салата по сравнению с контрольным вариантом примерно на 50 %. Также хороший результат можно получить при использовании препаратов НВ-101 и луковой шелухи. Это объясняется тем, что препарат НВ-101 помогает растению максимально использовать весь свой внутренний потенциал и ресурсы окружающей среды, а свойство луковой шелухи благотворно действует на почву, убивая в ней грибки и обогащая макро- и микроэлементами.

Содержание аскорбиновой кислоты в растениях листового салата сильно колебалось по вариантам опыта, максимальное количество которого было выявлено в вариантах с применением настоя луковой шелухи и препарата Феровит, где среднее содержание витамина С в салате составило соответственно 27,28 и 27,29 мг/100г, что было выше контроля в среднем в 2,9 раза.

Таблица 5

Содержание аскорбиновой кислоты в растениях листового салата, мг/100 г продукта

Вариант	Содержание витамина С, мг/100 г продукта по повторностям			Среднее арифметическое, мг/100 г
	1	2	3	
Контроль	11,88	9,24	6,6	9,24
Луковая шелуха	30,36	23,76	27,72	27,28*
Феровит	29,09	27,72	25,08	27,29*
НВ-101	23,76	31,68	25,08	26,84*
Среднее арифметическое	23,77	23,1	21,12	22,66*

* – разница достоверна.

Была выявлена зависимость между показателями содержания витамина С, массы и высоты растений. Самые высокие растения с большей массой, чем в контроле, были получены в варианте с применением препаратов Феровит, НВ-101 и водного настоя луковой шелухи. По оптимальному сочетанию показателей массы растения, его высоты и содержания аскорбиновой кислоты наилучшим вариантом для выращивания салата в тепличных условиях можно считать применение препаратов Феровит и НВ-101.

Выводы

1. Предварительное замачивание семян в водных растворах препаратов оказало значительное стимулирующее влияние на прорастание семян. Максимальная всхожесть семян салата отмечена в вариантах с применением препарата НВ-101 и раствора луковой шелухи (70%), минимальная в варианте с применением Феровита (59,1%)

2. Максимальная скорость прироста отмечена в варианте с применением препарата НВ-101 (0,91 см/сут), что выше контроля в 1,3 раза.

3. Применение всех препаратов оказало значительное положительное влияние на качество зеленой массы листового салата. Наибольшая масса отмечена в варианте с применением препарата Феровит (15,1 г), что выше контроля в 1,6 раза.

4. По содержанию аскорбиновой кислоты в листьях салата, в зависимости от вида применяемого биостимулятора во всех вариантах выявлены значимые существенные отличия. Выявленная разница в среднем выше контрольных значений в 3 раза по всем вариантам.

Заключение. За последние 10–15 лет на основе новейших научных достижений в химии и биологии были созданы принципиально новые высокоэффективные регуляторы роста растений, способные существенно повышать урожаи сельскохозяйственных культур. Всемирная организация ЮНЕСКО рекомендовала расширить использование этих препаратов для увеличения мировых запасов продовольствия. Несмотря на положительные результаты научной проверки, низкую стоимость регуляторов и высокую их эффективность, сомнения относительно целесообразности их практического применения остались, и они еще медленно внедряются в сельскохозяйственное производство.

Литература

1. Шоинбекова С.А., Жилкибаев О.Т., Курманкулов Н.Б. Современное состояние и перспективы применения регуляторов роста растений в сельском хозяйстве // Известия научно-технического общества «Казах». – 2013. – № 1 (40). – С. 114–116.

2. Бутузов А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 50–52.
3. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белоухов [и др.] // Агрохимия. – 2005. – № 11. – С. 76–86.
4. Фролова, Н.А., Фадеева Н.В. Люрастим – антистрессовый регулятор роста пшеницы // Вестник Москов. гос. област. гуманит. ин-та. – 2012. – № 1. – С. 21.
5. <http://www.prime-flowers.ru>
6. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
7. Исайчев В.А., Мударисов Ф.А. Фотосинтетическая деятельность растений озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 7. – С. 35–38.
8. Шеламова Н.А., Генкель П.А. Влияние физиологически активных соединений на жаро- и засухоустойчивость проростков пшеницы // Физиология растений. – 1987. – Т. 34. – Вып. 1. – С. 121–126.
9. Шаповалов О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Технология применения регуляторов роста растений // Прил. к журн. «Защита и карантин растений». – 2008. – № 12. – С. 70–88.
10. Жирнова Д.Ф. Применение биостимуляторов как альтернатива традиционным удобрениям на примере выращивания огурца // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы Междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013. – С. 7–9.
11. Пентелькина Н.В., Буторин А.Н., Родионова М.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста // Проблемы экологии в современном мире: мат-лы II Всерос. интернет-конф. (с междунар. участием, 19-21 апреля 2005 г.). – Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. ун-та им. Г.Р. Державина, 2005. – С. 48–52.



УДК 630*18:630*425:582.475.4

М.С. Титова, Н.Г. Розломий

РЕАКЦИЯ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ИСТОРИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ г. УССУРИЙСКА

В статье дана краткая характеристика состояния культур сосны обыкновенной на территории исторически значимых объектов г. Уссурийска, а именно пластичности её фотосинтетического аппарата, его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям, показано влияние городских условий на интенсивность физиологических процессов сосны обыкновенной.

Ключевые слова: культуры сосны обыкновенной, исторически значимые объекты г. Уссурийска, пластичность фотосинтетического аппарата, способность адаптироваться, интенсивность физиологических процессов.

M.S. Titova, N.G. Rozlomi

THE SCOTCH PINE PIGMENT SYSTEM REACTION ON THE INDUSTRIAL POLLUTION IN THE TERRITORY OF THE HISTORICALLY SIGNIFICANT OBJECTS OF USSURIISK CITY

The brief characteristic of the Scotch pine culture status on the territory of the historically significant objects in Ussuriysk city is given in the article, namely, its photosynthetic apparatus plasticity, its ability to adapt to changing external conditions, the influence of the urban environment on the intensity of the Scotch pine physiological processes is shown.

Key words: Scotch pine cultures, historically significant objects of Ussuriysk city, photosynthetic apparatus plasticity, adaptability, physiological process intensity.

Введение. Приморский край по сравнению с другими краями и областями Дальневосточного региона довольно плотно заселен, особенно его южная часть. Поэтому природа края подвергалась и подвергается сильному антропогенному прессу.

«Большой Владивосток» – проект администрации Приморского края по объединению в единое городское муниципальное образование города Владивостока с близлежащими городами-спутниками из состава

Владивостокской агломерации: слияние Владивостокского и Артёмовского городских округов, в дальнейшем – слияние с Уссурийским и Находкой. Впервые о проекте «Большой Владивосток» заговорили еще в 1997 году. Проект включен в генплан Владивостока, принятый в 2008 году. Первое препятствие на пути развития Большого Владивостока – отсутствие дорог и современного муниципального транспорта – постепенно решается.

При наличии должного финансирования и четкой программы действий основные контуры «Большого Владивостока» могут сложиться к 2025–2030 годам. Уссурийск является вторым по величине городом Приморского края. На территории Уссурийского городского округа располагаются Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, а также часть Уссурийского государственного природного заповедника им. В.Л. Комарова и Полтавского заказника. Уссурийский государственный природный заповедник находится в ведении Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Основными источниками загрязнения воздуха на территории г. Уссурийска являются предприятия пищевой индустрии (ОАО «Приморская соя», ОАО «Приморский сахар»), Уссурийский локомотиворемонтный завод, вагоно-рефрижераторное депо, авторемонтный, комбайноремонтный заводы и др.

В настоящее время назрела проблема оценки состояния окружающей среды города Уссурийска с целью разработки действенных мер по ее улучшению. Одним из наиболее информативных методов оценки является биоиндикация.

Известно, что ассимиляционный аппарат растений наиболее чувствителен к влиянию различных неблагоприятных изменений окружающей среды, включая антропогенное воздействие [1]. Содержание фотосинтетических пигментов является критерием оценки взаимосвязи растения со средой и фотосинтетической продуктивностью [2].

Цель работы. Изучение содержания пластидных пигментов в хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в условиях г. Уссурийска.

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследования была выбрана сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L., довольно широко применяемая в ландшафтных насаждениях г. Уссурийска.

Исследования проводились на территории Уссурийского городского округа, а именно в радиусе 5 км от Красноярского городища и в окрестностях с. Утесное, где воссоздается поселение чжурчжэней, живших здесь в XII–XIII веках. В пяти километрах от Уссурийска на правом берегу реки Раздольной находится самое большое из обнаруженных на территории Приморья городищ чжурчжэней. Контролем служила зона, расположенная в экологически чистом районе, в 30 км от города (дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН).

Содержание пигментов в хвое второго года определяли спектрофотометрически (СФ-56, «ЛОМО», Россия) согласно методике [3].

Результаты исследования и их обсуждение. Вследствие своего географического расположения г. Уссурийск очень быстро растёт. Через него проходят основные автомобильные и железнодорожные пути Дальнего Востока: пролегают федеральная трасса Владивосток–Хабаровск, дороги на пос. Пограничный (граница с Китайской Народной Республикой) и север Приморского края. По данным ГИБДД г. Уссурийска, через город проходит 60 % транзитного и местного транспорта. По одной из центральных трасс города – Владивостокскому шоссе – за 1 час проезжает около 320 автомобилей. По данным отдела экологии г. Уссурийска, в городе расположено 25 промышленных предприятий.

На территории Уссурийского городского округа располагаются Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, а также часть Уссурийского государственного природного заповедника им. В.Л. Комарова и Полтавского заказника. Уссурийский государственный природный заповедник им. В.Л. Комарова находится в ведении Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Государственный природный зоологический заказник краевого значения «Полтавский» находится в ведении администрации Приморского края (в оперативном управлении Краевого природоохранного учреждения «Приморская администрация особо охраняемых природных территорий»). Ботанический сад-институт и дендрарий находятся в ведении Дальневосточного отделения Российской академии наук.

К окраине города примыкает Уссурийский заповедник им. академика Комарова. По соседству с заповедником расположена станция службы Солнца – самая восточная астрономическая служба страны. Уссурийский государственный природный заповедник (площадь заповедной территории 40432 га) расположен в южной части Приморского края на территории двух районов (Уссурийского и Шкотовского) на южных склонах гор Пржевальского. Здесь нет высоких гор (максимальная высота – 498 м, г. Грабовая) и стремительных рек. Его богатство – сравнительно крупный массив девственных лиановых хвойно-широколиственных лесов, почти не сохранившихся на территории российского Дальнего Востока и сопредельных стран. Изначальная цель создания заповедника – сохранение чудом уцелевших от рубки и огня лесов.

На территории Уссурийского городского округа обнаружено большое количество городищ, в основном все они расположены на горах – это особенность Восточного Ся, готовившегося к отражению нападения монголов. Яркий пример этого в Уссурийском районе – Красноярское городище. В окрестностях с. Утесное вос-

создается поселение чжурчжэней, живших здесь в XII–XIII веках. В пяти километрах от Уссурийска на правом берегу реки Раздольной находится самое большое из обнаруженных на территории Приморья городище чжурчжэней. Огромная статуя Будды, весом 14 тонн и высотой 5 метров, появилась в Приморье. Каменное изваяние возвысилось на холмах под Уссурийском. Шестиметровый Будда в человеческом облике – пионер в Приморье. С ним были хорошо знакомы чжурчжэни, его уважали древние азиатские народы. Российские корейцы решили возродить традиции своего народа. Площадь древнего поселения, признанного Институтом истории, археологии и этнографии ДВО РАН археологическим памятником, составляет 180 гектаров.

Раскопки здесь начались еще в 1868 году и продолжаются по сей день. Только за последние 13 лет археологами вскрыто более 5,5 тысячи кубических метров земли. Найдены такие артефакты, как кувшины, шлемы, панцирь. Но самая удивительная находка – печать Еланьского мэньяна (начальника военно-административной единицы в тысячу дворов), отлитая в 1222 году, что служит одним из доказательств того, что когда-то в окрестностях села Утесное стоял императорский дворец.

Все эти леса, памятники и природные объекты войдут в состав зелёного пояса «Большого Владивостока», и необходимо разработать ряд комплексных мер для их сохранения и восстановления. В данном районе было заложено 6 пробных площадей (табл.1).

Таблица 1

**Таксационные показатели пробных площадей
в искусственно созданных насаждениях сосны обыкновенной**

Состав	Бонитет	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Сомкнутость	Сохранность, %
10С	1	37	24,9	16,0	0,6	8,2
10С	3	26	18,8	8,6	0,5	36,4
5С5Я	1	29	21,1	10,2	0,6	38,3
10С	1	36	22	13,0	0,6	22,6
8С2Д	2	33	22,5	12,5	0,5	24,1
10С	3	30	22,0	13,0	0,6	29,7

Согласно полученным данным, в районе сильного и среднего атмосферного загрязнения у исследуемого вида в 1,3–1,5 раза снижалось общее содержание хлорофиллов и каротиноидов за счет светособирающего комплекса, в который входят хлорофилл *a* и хлорофилл *b* (табл. 2). Аналогичная ситуация прослеживается с содержанием каротиноидов, оно в 1–1,2 раза ниже в сравнении с контролем. Поллютанты способствуют ослаблению процессов накопления хлорофилла *b* в большей степени, чем хлорофилла *a*, увеличивают соотношение a/b , что подтверждается в ряде других работ [4, 5]. Так, соотношение «хл.*a*/хл.*b*» по мере усиления антропогенной нагрузки возрастает с 2,09 до 2,75 при норме 2,0–2,3, а соотношение «хл.*a*+хл.*b*/каротиноиды» убывает с 4,86 до 3,81. Падение величины отношения суммы зеленых пигментов к сумме желтых является симптомом неудовлетворительного состояния растения.

Таблица 2

**Содержание фотосинтетических пигментов в хвое сосны обыкновенной
с различным уровнем атмосферного загрязнения**

Уровень загрязнения	Содержание, мг/г сырого веса				Отношение	
	Хлорофилл <i>a</i>	Хлорофилл <i>b</i>	Каротиноиды	Сумма пигментов	хл. <i>a</i> +хл. <i>b</i> /кар.	хл. <i>a</i> /хл. <i>b</i>
Сильный	0,66±0,04	0,24±0,02	0,23±0,01	1,13±0,08	3,91	2,75
Средний	0,71±0,06	0,28±0,07	0,26±0,02	1,25±0,15	3,81	2,54
Слабый	0,76±0,04	0,31±0,05	0,27±0,04	1,34±0,014	3,96	2,45
Контроль	0,92±0,03	0,44±0,02	0,28±0,01	1,64±0,09	4,86	2,09

Выводы. Установлено, что загрязнение газообразными поллютантами оказывает влияние на пигментную систему сосны обыкновенной. Снижение накопления хлорофиллов и каротиноидов и их деструкция приводят к изменению активности фотосинтетического аппарата, что в конечном итоге отражается на росте и продуктивности деревьев. Таким образом, результаты исследований подтверждают возможность оценки состояния городской среды по количественным показателям работы фотосинтетического аппарата.

Литература

1. Сотникова О.В., Степень Р.А. Эфирные масла сосны как индикатор загрязнения среды // Химия растительного сырья. – 2001. – № 3. – С. 74–81.
2. Гетко Н.В. Растения в техногенной среде. – Минск, 1989. – 208 с.
3. Шлык А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971. – С. 170–174.
4. Реакция пигментной и антиоксидантной систем растений на загрязнение окружающей среды г. Калининграда выбросами автотранспорта / Г.Н. Чупахина, П.В. Масленников, Л.Н. Скрыпник [и др.] // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2012. – № 2. – С. 171–185.
5. Тужилкина В.В. Реакция пигментной системы хвойных на длительное азротехногенное загрязнение // Экология. – 2009. – № 4. – С. 24.



УДК 595.762.12:632.937.03

С.А. Колесников, М.И. Болдырев

ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУЖЕЛИЦ (CARABIDAE) В БИОТОПАХ И АГРОБИОЦЕНОЗАХ ШИПОВНИКА (ROSA L.) В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе приведены результаты десятилетнего (2004–2013 гг.) изучения жуужелиц на биотопах и в агробиоценозах шиповника, приведен список выявленных видов (82 вида), их зоогеографическая и экологическая характеристики.

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

S.A. Kolesnikov, M.I. Boldyrev

SPECIES COMPOSITION, ZOOGEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GROUND BEETLES (CARABIDAE) IN THE DOG ROSE (ROSA L.) BIOTOPES AND AGROBIOCOENOSIS IN TAMBOV REGION

The results of 10-year (2004–2013) research of ground beetles in the dog rose biotopes and agrobiocoenosis are given in the article, the list of detected species (82 types), their zoogeographical and ecological characteristic are presented.

Key words: ground beetles, species composition, zoogeographical characteristic, ecological characteristic.

Введение. Фауна жуужелиц агробиоценозов шиповника в Тамбовской области и на сопредельных территориях до недавнего времени не изучалась. Первые сведения о видовом составе жуужелиц агроценоза и биотопа шиповника в Тамбовской области были даны нами в 2007 г. [11] в работе «Видовой состав жуужелиц на биотопе шиповника (Rosa L.)». В статье приводятся сведения о 66 видах жуужелиц; позже авторами в 2009, 2011 гг. [12, 13] были даны сведения о 72 видах жуужелиц изучаемого агробиоценоза.

В настоящей публикации нами более полно отражен видовой состав семейства и ранее представленный материал агроценоза шиповника увеличен на десять видов. В работе представлена зоогеографическая и экологическая характеристика 82 видов жуужелиц.

Жуужелицы (Carabidae) – одна из основных групп почвенной мезофауны в условиях зоны смешанных лесов. Хищные виды жуужелиц регулируют численность многих беспозвоночных, обитающих на поверхности почвы и в верхнем её слое. Жуужелицы со смешанным типом питания используют в пищу не только мелких животных, но и растения. Их личинки, преимущественно сапрофаги, участвуют в разложении растительных остатков в почве и на её поверхности. Изучение жуужелиц имеет значение для характеристики животного населения в различных ландшафто-зональных условиях. Тесная связь жуужелиц с биотопами определяет их роль как индикаторов почвенно-растительных условий. Прикладное значение изучения жуужелиц связано с выявлением их роли как хищников в биоценозах, установлением видового состава наиболее эффективных

энтомофагов в каждом природном регионе с целью возможного использования в биологической борьбе с вредными насекомыми [6].

По нашим данным, хищные жужелицы – важный естественный фактор регулирования численности основных вредителей шиповника, таких как розанная муха (*Rhagoletis alternata* Fallen), плодовая шиповниковая галлица (sp), малинно-земляничный долгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst) [10,13,16]. Повреждение этими вредителями генеративных органов культуры на ряде сортов шиповника (Витаминный, Юбилейный, Багряный, Румяный) достигает 80–94 % [9, 14, 15].

Все перечисленные выше вредители имеют стадии развития, связанные с залеганием в верхнем почвенном слое или подстилке, и являются доступными для жужелиц. Так, pupарий розанной мухи, находящийся в почве, хищные жужелицы уничтожают до 90 % [10], личинок плодовой шиповниковой галлицы – до 70 %, жуков малинно-земляничного долгоносика – до 35 %.

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

Объекты и методы исследований. Основной базой для проведения исследований по выявлению видового состава жужелиц служили сорта шиповника: Юбилейный (отборная форма Р. морщинистой), Багряный (Витаминный х Воронцовский-1), Бесшипный (Р. коричная № 1-13-3), Роза коричная (отборная бесшипная форма), Российский-2 (выделен среди сеянцев Р. коричной Северо-Двинского происхождения), Воронцовский-1 (Р. Узбба х Р. морщинистая), Витаминный (Р. коричная х Р. Узбба), Румяный (сеянец сорта Витаминный от свободного опыления), Уральский чемпион (Воронцовский-1 х Витаминный), Воронцовский-3 (Р. коричная х Р. Узбба) и др. посадки 1996 г., произрастающие в коллекционных и селекционных насаждениях ВНИИС им. В.И. Мичурина, а также биотопы дикорастущих и интродуцированных видов рода *Rosa* L., обнаруженные С.А. Колесниковым, А.П. Сухоруковым в Тамбовской области: *R. acicularis* Lindl. – Р. игловидная, *R. canina* L. – Р. собачья, *R. corymbifera*, Borkh. – Р. щитконосная, *R. glauca* Pourr. – Р. сизая, *R. majalis* Herrm. – Р. майская, *R. podolica* Tratt. – Р. подольская, *R. rubiginosa* L. – Р. красная, *R. rugosa* Thunb. – Р. морщинистая, *R. subafzeliana* Chrshan – Р. афзелиевидная, *R. spinosissima* L. – Р. колючейшая, *R. glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr. – Р. гололистная, *R. villosa* L. – Р. мохнатая, *R. subpomifera* Chrshan. – Р. почти яблоконосная, *R. dumalis* Bechst. – Р. роцевая [8].

Для выявления в агробиоценозе шиповника численности жужелиц, активно передвигающихся по поверхности почвы, применяли широко распространённый метод ловушек Бербера [17] – отлов в прикопанные до уровня поверхности почвы стеклянные полулитровые банки (с фиксатором и без фиксатора). Жужелиц, передвигающихся в верхних слоях почвы, учитывали «глубинными ловушками» по методике В.В. Исаева [2]. Для этого с помощью бура выкапывали ямки глубиной 20–25 см, на дно которых помещали стеклянные полулитровые банки так, чтобы верхний край банки находился на 10–15 см ниже поверхности почвы. Входное отверстие в ямку сверху накрывали куском фанеры, на которую насыпали небольшой слой земли. Применяли также методы почвенных раскопок. Брали по 10 почвенных проб на обследуемой территории размером 50 x 50 см на глубине до 30 см. Сборы жужелиц проводили со второй декады апреля до октября через каждые 5–10 дней, фиксируя в 4%-м растворе формалина.

Имагинальный материал определяли пользуясь работами: О.Л. Крыжановского, Н. Freude, K. W. & Harde, G. A. Lohse [3, 4, 20]. Номенклатура жужелиц даётся по каталогу России и сопредельных стран [21].

Зоогеографическая характеристика собранных видов дана с учётом сведений авторов: О. Л. Крыжановского [3, 4]; А.А. Петрусенко и др. [5], С. Ю. Грюнталя [1].

Экологическая характеристика по биотопической приуроченности видов дана по сведениям, полученным в первую очередь отечественными энтомологами и почвенными зоологами.

Разделение видов на группы жизненных форм имаго проведено согласно системе, разработанной И.Х. Шаровой [7].

Выявление доминантных видов жужелиц осуществлялось по шкале, предложенной О. Renkonen [18, 19].

Результаты и обсуждение. В результате десятилетних исследований (2004–2013 гг.) на территории Тамбовской области нами выявлено в шиповниковых насаждениях 82 вида жужелиц. Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика, таксономическая принадлежность жужелиц представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика жуужелиц в агробиоценозе шиповника в Тамбовской области

Вид	Зоогеографическая, экологическая характеристика			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	В	Л-Б	3 ппс
<i>A. pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Пр	3 эб
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	ТПб	В	Луг-П	3 ппс
<i>B. properans</i> (Stephens, 1829)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>B. dentellum</i> (Thunberg, 1787)	ЕС	В	Пр	3 ппс
<i>B. semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	ТПп	В	Пр	3 ппс
<i>B. quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	ТПп	В	Э	3 ппс
<i>B. guttula</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	В	Пр	3 ппс
<i>Badister bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	Г	В	Л	3 ппс
<i>B. lacertosus</i> (Sturm, 1815)	ТПп	В	Л	3 ппс
<i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1790)	ЕС	В	Пр	3 ппс
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ТПп	М	Л	3 ппс
<i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПп	В	Л	3 ппсз
<i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	ЕС	М	Э→Л	3 ппсз
<i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	В	Л-Б	3 ппсз
<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. aethiops</i> (Panz, 1797)	Е	Л-О	Л	3 ппсз
<i>P. minor</i> (Cyllenhal, 1827)	ЕС	В	Л-Б	3 пс
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Луг-П	3 ппс
<i>P. lepidus</i> (Leske, 1785)	ЕС	Л-О	Луг-П	3 ппс
<i>P. punctulatus</i> (Schaller, 1783)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	ТПб	В	Луг-Пр	3 ппс
<i>A. muelleri</i> (Herbst, 1784)	ТПп	В	Луг-Пр	3 ппс
<i>A. fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	ЕС	В	Б	3 пс
<i>A. assimile</i> (Paykull, 1790)	ТПп	В	Л→Б	3 ппс
<i>A. dorsale</i> (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	3 ппс
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	Е-Сред	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПб-м	Л-О	Л	3 пс
<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	Л-О	Луг	3 пс
<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	ЕК	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. halensis</i> (Schaller, 1783)	ТПп	О	Л	3 пс
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	3 ппсз
<i>Carabus cancellatus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	В	П→Л→Э	3 эх
<i>C. granulatus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПб	В	Л	3 эх
<i>C. nemoralis</i> (Mueller, 1764)	Е	В	Л	3 эх
<i>C. hortensis</i> (Linnaeus, 1758)	Е	Л-О	Л	3 эх
<i>C. coriaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Е	Л-О	Л	3 эх
<i>Leistus rufescens</i> (Fabricius, 1775)	ЕС	О	Л	3 пс
<i>L. jerrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	Е	О	Л	3 пс
<i>Notiophilus hypocrita</i> (Putzeus, 1886)	Е	О	Л	3 ппс
<i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Э	3 ппс
<i>Elaphrus riparius</i> (Linnaeus, 1758)	Гб	В	Пр	3 эб
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Гп	М	П	3 гр
<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	ЕС	В	П-Пр	3 гб-р
<i>Colosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Л	3 эх
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	ТПп	Л-О	Луг-П	3 п-тр.с

1	2	3	4	5
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	ЕС	Л-О	Л	3 эх
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1758)	ГБ	В	Л-Б	3 ппс
<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	Е	В	Пр	3 пс
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М гх
<i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	ЕС	В	Луг	М с-ск
<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. nitida</i> (Sturm, 1825)	ЗП	В	Луг	М гх
<i>A. aenea</i> (De Geer, 1774)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	ЗП	О	Луг-П	М с
<i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	Л-О	П	М гх-г
<i>A. municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх
<i>A. consularis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	О	Луг-П	М гх
<i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	ТПп	О	Луг-П	М гх
<i>A. majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	ТПп	О	Луг	М гх
<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Луг	М с-ск
<i>Curtonotus aulica</i> (Panzer, 1797)	ЕС	О	Луг-П	М гх
<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>H. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх
<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>H. quadripunctatus</i> (Dejean, 1829)	ЕС	В	Л	М гх
<i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	В	Луг	М гх
<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	В	Э	М гх-г
<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	ТПп	Л-О	Луг-П	М сх
<i>H. griseus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	О	П	М сх
<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	ЗП	В	Луг-П	М гх
<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	Л-О	Луг-П	М гх-г
<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	ЕС	В-Л	Л-Б	М с-ск
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	В	Луг-П	М гх
<i>A. signatus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	П	М гх
<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	ЕС	В-Л	Луг-Б	М с-ск

Примечание. 1 – зоогеографическая характеристика: Г – голарктический; б – бореальный; б-м – бореомонтанный; п – полизональный; ТП – транспалеарктический; н – неморальный, п – полизональный, б – бореальный; б-м – бореомонтанный; ЕС – европейско-сибирский; Е-Сред – европейско-средиземноморский; Е – европейский; ЕК – европейско-казахстанский, ЗП – западнопалеарктический.

2 – сезонное размножение: В – весеннее; В-Л – весенне-летнее; Л-О – летне-осеннее; О – осеннее; М – мультисезонное.

Виды, у которых на рассматриваемой территории происходит смена стадий: П→Л→Э – вид, который в зависимости от района ведет себя как полевой, лесной или эврибионт; Э→Л – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или эврибионт; Л→Б – вид, который в зависимости от района ведет себя как лесной или болотный.

3 – биотопическая приуроченность: Л – лесной; Л-Б – лесно-болотный; Б – болотный; Луг – луговой; Луг-П – лугово-полевой; Пр – прибрежный; П – полевой; Э – эврибионтный; Луг-Б – лугово-болотный.

4 – жизненная форма имаго: З – зоофаги (эх – эпигеобионты ходящие; ппс – поверхностно-подстилочные стратобионты; ппсз – поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся; эб – эпигеобионты бегающие; пс – подстилочные стратобионты; гр – геобионты роющие; гб-р – геобионты бегающе-роющие); п-тр.с – подстилично-трещинные стратобионты.

М – миксофитофаги (сх – стратохортобионты; с – стратобионты; с-ск – стратобионты-скважники; гх – георхобионты; гх-г – геохортобионты гарпалоидные)

Таксономическая принадлежность жуужелиц в агробиоценозе шиповника в Тамбовской области

Род	Количество видов	Обилие, %	Доминантные виды	Обилие, %
<i>Amara</i>	14	17,1		
<i>Harpalus</i>	11	13,5	<i>H. rufipes</i> <i>H. affinis</i>	42,0 7,0
<i>Pterostichus</i>	9	11,0	<i>P. melanarius</i>	14,0
<i>Bembidion</i>	6	7,3		
<i>Adonum</i>	5	6,2	<i>A. muelleri</i>	3,0
<i>Carabus</i>	5	6,2	<i>C. nemoralis</i>	2,0
<i>Calathus</i>	5	6,2		
<i>Asaphidion</i>	2	2,4		
<i>Badister</i>	2	2,4		
<i>Poecilus</i>	4	4,9	<i>P. cupreus</i>	16,0
<i>Anisodactylus</i>	2	2,4	<i>A. signatus</i>	3,0
<i>Leistus</i>	2	2,4		
<i>Notiophilus</i>	2	2,4		
<i>Curtonotus</i>	1	1,2		
<i>Licinus</i>	1	1,2		
<i>Anchomenos</i>	1	1,2		
<i>Elaphrus</i>	1	1,2		
<i>Clivina</i>	1	1,2		
<i>Broscus</i>	1	1,2	<i>B. cephalotes</i>	3,0
<i>Stenolophus</i>	1	1,2		
<i>Colosoma</i>	1	1,2		
<i>Microlestes</i>	1	1,2		
<i>Cychrus</i>	1	1,2		
<i>Loricera</i>	1	1,2		
<i>Stomis</i>	1	1,2		
<i>Stenolophus</i>	1	1,2		
Всего 26	82	100	8	100

Самым многочисленным по количеству выявленных в агробиоценозе шиповника видов является род *Amara*. К нему относятся 14 видов жуужелиц: *A. plebeja*, *A. eurinota*, *A. similata*, *A. ovata*, *A. nitida*, *A. aenea*, *A. bifrons*, *A. ingenua*, *A. municipalis*, *A. consularis*, *A. apricaria*, *A. majuscule*, *A. familiaris*, что составляет 17,1 % от общего видового обилия.

Второе место по многообразию видов на шиповнике занимает род *Harpalus*. В него входят 11 видов жуужелиц: *H. affinis*, *H. distinguendus*, *H. quadripunctatus*, *H. luteicornis*, *H. latus*, *H. rufipes*, *H. griseus*, *H. smaragdinus*, *H. rubripes*, *H. tardus*, *H. Calceatus*, которые в сумме составляют 13,4 % от общего видового обилия.

Третье место в систематической таблице занимает род *Pterostichus*, включающий 9 видов: *P. niger*, *P. oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. anthracinus*, *P. strenuus*, *P. diligens*, *P. aethiops*, *P. niger*, *P. nigrita*. Они составляют 11,0 % от общего видового обилия.

Четвертое место занимает род *Bembidion*, включающий 6 видов жуужелиц: *B. lampros*, *B. properans*, *B. dentellum*, *B. semipunctatum*, *B. quadrimaculatum*, *B. guttula*, соответственно 7,3 % от общего видового обилия.

Пятое место заняли три рода: *Adonum*, *Carabus*, *Calathus*, включающие каждые по 5 видов: *A. sex-punctatum*, *A. muelleri*, *A. fuliginosum*, *A. assimile*, *A. dorsale*; *C. cancellatus*, *C. granulatus*, *C. nemoralis*, *C. hortensis*, *C. coriaceus*; *C. ambiguous*, *C. micropterus*, *C. melanocephalus*, *C. fuscipes*, *C. halensis*. Каждый из представленных родов составляет 6,9 % от общего видового обилия.

Шестое место по численности видов занимает род *Poecilus*, включающий 4 вида: *P. cupreus*, *P. versicolor*, *P. lepidus*, *P. punctulatus*, они составляют 4,9 % от общего видового обилия.

Следующими в систематическом порядке по численности видов располагаются пять родов жуужелиц: *Asaphidion*, *Badister*, *Anisodactylus*, *Leistus*, *Notiophilus*, в которые входят по два вида: *A. flavipes*, *A. pallipes*;

B. bipustulatus, *B. lacertosus*; *A. binotatus*, *A. signatus*; *L. rufescens*, *L. jrrugineus*; *N. hypocrita*, *N. palustris*. На долю каждого из этих родов приходится 2,4 % от общего видового обилия.

Последнее место заняли представители 13 родов: *Curtonotus*, *Licinus*, *Elaphrus*, *Clivina*, *Broscus*, *Stenolophus*, *Anchomenos*, *Colosoma*, *Microlestes*, *Cychrus*, *Loricera*, *Stomis*, *Stenolophus*, включающие по одному представителю, соответственно: *C. aulica*, *L. rufescens*, *E. riparius*, *C. fossor*, *B. cephalotes*, *S. mixtus*, *A. dorsalis*, *C. inquisitor*, *M. minutulus*, *C. caraboides*, *L. pilicornis*, *S. pumicatus*, *S. mixtus*. На долю каждого из них приходится всего 1,2 % от общего видового обилия.

В агробиоценозе шиповника из 82 видов жуужелиц нами выделены доминантные и субдоминантные виды: *Carabus nemoralis*, *Pterostiehus melanarius*, *Harpalus rufipes*, *Broscus cephalotes*, *Poecilus cupreus*, *Agonum muelleri*, *Anisodactylus signatus*, *Anisodactylus signatus*.

Наиболее многочисленным на биотопе шиповника является вид *Harpalus rufipes* (42 %), за ним следуют виды: *Poecilus cupreus* (16 %), *Pterostiehus melanarius* (14 %), *Harpalus affinis* (7 %). Эти четыре вида составляют 79 % от общего числа жуужелиц в агробиоценозе шиповника. Далее следуют несколько «субдоминантов» – *Anisodactylus signatus*, *Carabus nemoralis*, *Broscus cephalotes*, *Agonum muelleri*, составляющих около 11 % от общего видового обилия. На все остальные виды приходилось не более 10 %.

Зоогеографический состав фауны жуужелиц агроценоза шиповника характеризуется преобладанием видов с широкими ареалами (табл. 3).

Таблица 3

Зоогеографический состав фауны жуужелиц агроценоза шиповника в Тамбовской области

Зоогеографическая характеристика видов по ареалам	Число видов	Обилие, %
Транспалеарктический	35	42,7
Европейско-сибирский	27	32,9
Европейский	7	8,6
Западнопалеарктический	5	6,1
Голарктический	4	4,9
Европейско-средиземноморский	3	3,6
Европейско-казахстанский	1	1,2
Всего	82	100

Первое место по численности в структуре видового состава жуужелиц агробиоценоза шиповника принадлежит транспалеарктическим видам – 35 видов (42,7%). На втором месте по численности находятся представители европейско-сибирского ареала, которые представлены 27 видами (32,9%). Из представителей европейского ареала в агроценозе шиповника отмечено 7 видов, которые по численности занимают третье место (8,6%). Четвертое место занимают представители западнопалеарктического ареала – 5 видов (6,1%). Пятое место занимают представители голарктического ареала – 4 вида (4,9%). Предпоследнее место занимает европейско-средиземноморский ареал – 3 вида (3,6%). Наиболее редко встречаются представители европейско-казахстанского ареала – 1 вид (1,2%).

Экологическая структура видового состава жуужелиц агробиоценоза шиповника Тамбовской области нами характеризуется по трем критериям: типу сезонного размножения, биотопическому переферендуму и жизненным формам. С типом сезонного размножения жуужелиц связан характер сезонной активности. Смена фенологических аспектов видов жуужелиц в биоценозах зависит от особенностей сезонной ритмики репродуктивности населения жуужелиц.

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

Таблица 4

Типы размножения жужелиц

Тип размножения	Число видов	Обилие, %
Весенний	54	65,9
Летне-осенний	13	15,8
Осенний	10	12,2
Мультисезонный	3	3,7
Весенне-летней	2	2,4
Всего	82	100

Подавляющее число видов жужелиц агробиоценоза шиповника размножаются весной – 65,9 % (54 вида), летне-осенний тип размножения свойственен 15,8 % (13 видов) и осенний тип размножения – 12,2 % (10 видов), мультисезонный – 3,7 % (3 вида), весенне-летней – 2,4 % (2 вида).

По избирательности к местообитанию в Тамбовской области жужелиц агробиоценоза шиповника можно условно разделить на несколько экологических групп: лесные, лесоболотные, болотные, луговые, лугополевые, полевые, эврибионтные, прибрежные, полево-прибрежные, лугово-болотные. В таблице 5 приведено сопоставление экологических групп жужелиц по биотопическому переферендуму, числу видов и видовому обилию.

Таблица 5

**Экологический состав фауны жужелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области
(по биотопическому переферендуму)**

Экологическая группа видов	Число видов	Обилие, %
Лугово-полевой	24	29,2
Лесной	17	20,7
Луговой	9	11,0
Лесоболотный	8	10,0
Прибрежный	7	8,5
Полевой	4	4,8
Эврибионтный	3	3,7
Лесной→Болотный	3	3,7
Лугово-прибрежный	2	2,4
Болотный	1	1,2
Лугово-болотный	1	1,2
Полево-прибрежный	1	1,2
Эврибионтный→Луговой	1	1,2
Полевой→Лесной→Эврибионтный	1	1,2
Всего	82	100

Анализ проведенных сборов показывает, что большое количество видов жужелиц агроценоза шиповника приурочено к открытым ландшафтам: лугово-полевому (24 видов), луговому (9 видов), полевому (4 вида), полево-прибрежному (1 вид), лугово-прибрежному (2 вида). Эти виды составляют 48,8 % от общего количества видов. Лесные жужелицы представлены 17 видами, что составляет 20,7 % от общего числа видов. Лесоболотная, луго-болотная и болотная экологические группы жужелиц составляют 12,01 % от общего количества видов (10 видов), прибрежная экологическая группа – 8,5 % (7 видов), эврибионтная экологическая группа – 3,7 % (3 вида).

Некоторые представители семейства, такие как *Agonus assimile* Paykull, *Agonus dorsale* Pontoppidan, *Anchomenos dorsalis* Pontoppidan, обнаруживаются в лесах и болотах. Похожий вид *Pterostichus melanarius* Illiger ведет себя как лесной обитатель и эврибионт, также имеет место смена стадий.

Вид *Carabus cancellatus* Illiger, у которого происходит смена стадий в зависимости от района, ведет себя как полевой, лесной обитатель, или эврибионт. К этой экологической группе в агробиоценозе шиповника относится всего 1,2 % (1 вид).

Спектр жизненных форм жукелиц агробиоценоза и биотопа шиповника в Тамбовской области составлен в соответствии с системой жизненных форм имаго жукелиц, предложенной И.Х. Шаровой. Список видов жукелиц Тамбовской области был классифицирован по классам и группам жизненных форм (табл. 6).

Таблица 6

Спектр жизненных форм жукелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области

Жизненные формы	Число видов	Обилие, %
Зоофаги	52	63,4
Поверхностно-подстилочные стратобионты	22	26,9
Подстилочные стратобионты	13	15,9
Эпигеобионты ходячие	7	8,5
Поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся	5	6,1
Эпигеобионты бегающие	2	2,4
Геобионты роющие	1	1,2
Геобионты бегающие-роющие	1	1,2
Стратобионты подстилично-трещинные	1	1,2
Миксофитофаги	30	36,6
Георхобионты	13	15,9
Стратобионты-скважники	8	9,8
Геохортобионты - гарпалоидные	6	7,3
Стратохортобионты	2	2,4
Стратобионты	1	1,2
Всего	82	100

Спектр жизненных форм жукелиц агробиоценоза шиповника в Тамбовской области представлен 52 видами зоофагов и 30 видами миксофитофагов. Таким образом, зоофаги в агробиоценозе шиповника занимают ведущее место и составляют 63,4 % видового обилия жукелиц, соответственно миксофитофагов – 36,6 % видов.

В зональном спектре по числу видов среди зоофагов в агробиоценозе шиповника преобладают формы из подстилично-почвенного яруса: поверхностно-подстилочные стратобионты – 26,9 % (22 вида), подстилочные стратобионты – 15,9 % (13 видов), эпигеобионты ходячие – 8,5 % (7 видов), поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся – 6,1 % видов (5 видов), эпигеобионты бегающие – 2,4 % (2 вида). Минимальное количество среди зоофагов занимают геобионты роющие – 1,2 % (1 вид), геобионты бегающие-роющие – 1,2 % (1 вид), подстилично-трещинные стратобионты – 1,2 % (1 вид).

В зональном спектре по числу видов среди миксофитофагов в агробиоценозе шиповника преобладают георхобионты – 15,9 % (13 видов). Второе место по видовому обилию в агробиоценозе занимают стратобионты-скважники – 9,8 % (8 видов) и геохортобионты гарпалоидные – 7,3 % (6 видов). Минимальное количество видов среди миксофитофагов принадлежит стратохортобионтам – 2,4 % (2 вида) и стратобионтам – 1,2 % (1 вид).

Выводы

1. Видовой состав жукелиц агробиоценоза и биотопа шиповника Тамбовской области насчитывает 82 вида, относящихся к 26 родам.

2. В исследуемом агробиоценозе выявлено 8 доминантных видов жукелиц: *H. rufipes*, *H. affinis*, *P. melanarius*, *A. muelleri*, *C. nemoralis*, *P. cupreus*, *A. signatus*, *B. cephalotes*, относящихся к 7 родам: *Harpalus*, *Pterostichus*, *Adonum*, *Broscus*, *Poecilus*, *Anisodactylus*, *Carabus*, и населяющих до 90 % всего видового обилия жукелиц агробиоценоза шиповника.

3. Видовой состав жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника представлен 7 зоогеографическими комплексами: транспалеарктическим (35 видов), европейско-сибирским (27 видов), европейским (7 видов), западнопалеарктическим (5 видов), голарктическим (4 вида), европейско-средиземноморским (3 вида), европейско-казахстанским (1 вид).

4. По типу сезонного размножения жужелицы агробиоценоза делятся: на весенний (54 видов), летне-осенний (13 видов), осенний (10 видов), мультисезонный (3 вида), весенне-летней (2 вида).

5. Видовой состав жужелиц агробиоценоза и биотопа шиповника по местообитанию можно условно подразделить на несколько экологических групп: луго-полевая (24 вида), лесная (17 видов), луговая (9 видов), лесоболотная (8 видов), прибрежная (7 видов), полевая (4 вида), эврибионтная (3 вида), лесная→болотная (3 вида), лугово-прибрежная (2 вида), болотная (1 вид), лугово-болотная (1 вид), полево-прибрежная (1 вид), эврибионтный→луговой (1 вид), полевой→лесной→эврибионтный (1 вид).

6. По спектру жизненных форм видовой состав жужелиц представлен классом Зоофаги: поверхностно-подстилочные стратобионты (22 вида), подстилочные стратобионты (13 видов), эпигеобионты ходячие (7 видов), поверхностно-подстилочные стратобионты зарывающиеся (5 видов), эпигеобионты бегающие (2 вида), геобионты роющие (1 вид), геобионты бегающие-роющие (1 вид), стратобионты подстилочно-трещинные (1 вид); и классом Миксофитофаги: георхиобионты (13 видов), стратобионты-скважники (8 видов), геохортобионты-гарпалоидные (6 видов), стратохортобионты (2 вида), стратобионты (1 вид).

7. Зональный спектр жизненных форм жужелиц свидетельствует о широком освоении экологических ниш в исследуемом агробиоценозе.

Литература

1. Грюнталь С.Ю. Организация сообществ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины. – М.: Галлея-Принт, 2008. – 484 с.
2. Исаев В.В. К методике полевого учёта видового состава и численности хищных жужелиц // Докл. ТСХА. – 1969. – Вып. 143. – С. 163–165.
3. Крыжановский О.Л. *Carabidae* – жужелицы // Определитель насекомых европейской части СССР. – М.; Л.: Наука, 1965. – Т. II. – С. 29–77.
4. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда *Adephaga*: Семейства *Rhysodidae*, *Trachypachidae*, семейства *Carabidae*: вводная часть и обзор фауны СССР. – Л.: Наука, 1983. – 341 с.
5. Петрусенко А.А. Эколого-зоогеографический анализ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесостепной и степной зон Украины: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1971. – 211 с.
6. Шарова И.Х. Фауна жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Московской области и степень её изученности // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – С. 223–236.
7. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). – М.: Наука, 1981. – 360 с.
8. Колесников С.А., Сухоруков А.П. Аборигенные и адвентивные виды шиповника (*Rosa L.*), зафиксированные в Тамбовской области // Биоразнообразие: результаты и перспективы исследований: мат-лы Всерос. заоч. науч. конф. 11 ноябр. 2009 г. / отв. ред. А.М. Пучин. – Тамбов: Изд. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 124–129.
9. Колесников С.А. Повышение продуктивности сортов шиповника на основе совершенствования защиты их от вредителей генеративных органов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2008. – 23 с.
10. Колесников С.А. Активизация хищных жужелиц (*Carabidae*) на биотопе шиповник (*R. Rosa*) // Современные проблемы эволюционной биологии: мат-лы Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов...» (12–14 февраля 2009 г.). Т. 2. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2009. – С. 136–140.
11. Болдырев М.И., Колесников С.А. Видовой состав жужелиц на биотопе Шиповника (род *Rosa L.*) // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения: мат-лы науч.-практ. конф. (23 марта 2007 г.); под. ред. Н.Н. Бабица, Г.Н. Пугачева. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – С. 248–253.
12. Колесников С.А. Фауна жужелиц (*Carabidae*) биотопа шиповник (*Rosa L.*) Тамбовской области // Биоразнообразие: результаты и перспективы исследований: мат-лы Всерос. заоч. науч. конф. (11 ноябр. 2009 г.) / отв. ред. А.М. Пучин. – Тамбов: Изд. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 114–124.
13. Колесников С.А., Болдырев М.И. Фауна жужелиц и их биоценотическая роль в агроценозе шиповника Тамбовской области // Агро XXI. – М.: Агрорус, 2011. – № 1–3. – С. 31–34.

14. Колесников С.А., Болдырев М.И. Совершенствование защитных мероприятий в шиповниковом агроценозе от вредителей генеративных органов // Аграрная наука и практика: проблемы и перспективы: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 270-летию со дня рождения великого русского агронома А.Т. Болотова (Россия, Калининград, 20–23 октября 2008) / под ред. Е.С. Роньжиной, С.А. Романенковой. – Калининград, 2009. – С. 123–144.
15. Колесников С.А., Болдырев М.И. Видовой состав фитофагов шиповника // Агро XXI. – М.: Агрорус, 2007. – № 7–9. – С. 13–15.
16. Колесников С.А. Роль хищных жуужелиц в экологизированной системе защитных мероприятий на шиповнике // Реалии XXI века в свете учения Вернадского: тез. докл. 5-й Межрегион. науч.-практ. конф. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2007. – С. 138–141.
17. Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931. – S. 259–266.
18. Renkonen O. Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc. Zool. – Bot. Fenn. Vanamo, 1938. – Bd. 6. – 231 s.
19. Renkonen O. Die Carabiden – und Staphyliniden – Bestande eines Seeufers in S-W Finnland // Ann. Ent. Fenn. – 1944. – Bd. 9. – № 1–2. – S. 10–33.
20. Freude H., Harde K.W. & Lohse G.A. Die Kafer Mitteleuropas. – 1976. – Bd. 2. Adephaga I. – Krefeld: Cocker & Evers Verl. – 302 s.
21. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta. Coleoptera. Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak [et al.] // Pensoft Publishers. – Sofia-Moskov, 1995. – 271 p.



УДК 57.085.23

А.Н. Иванова, Т.И. Голованова, Н.В. Новоселова

РОЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА В МОРФОГЕНЕЗЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*Larix sibirica*)

В ходе исследования выявлено, что на морфогенез генеративных органов лиственницы сибирской оказывают влияние факторы внешней среды: низкие положительные температуры стимулируют воздействие на скорость прохождения материнскими клетками процесса мейоза.

Ключевые слова: морфогенез, лиственница сибирская (*Larix sibirica*), низкие положительные температуры, микроспороциты, мейоз.

A.N. Ivanova, T.I. Golovanova, N.V. Novoselova

THE TEMPERATURE FACTOR ROLE IN THE MORPHOGENESIS OF THE SIBERIAN LARCH (*Larix sibirica*) GENERATIVE ORGANS

The study revealed that the morphogenesis of the Siberian larch generative organs is influenced by the environmental factors: low positive temperatures stimulate the impact on the rate of mother cell passage of the meiosis process.

Key words: morphogenesis, Siberian larch (*Larix sibirica*), low positive temperatures, microsporocytes, meiosis.

Введение. Со времени открытия андрогенеза *in vitro* у пасленовых английскими учеными S. Guha, S. Maheshwari прошло около 36 лет [15]. С этого момента началось триумфальное шествие этого уникального феномена по исследовательским программам, в результате выполнения которых обнаруживались возможности спорофитного пути развития в культуре изолированных пыльников у многих видов растений. Получение D. Clapham [11, 12] гаплоидных растений ячменя из культивируемых пыльников позволило исследователям выявить потенциальные возможности растительного организма и вместе с тем в более короткие сроки получать новые линии и сорта растений.

Способность молодых микроспор растений воспроизводить в условиях *in vitro* целостный организм открывает большие возможности экспериментального получения гаплоидных растений. Гаплоиды являются

уникальным и перспективным объектом для клеточной селекции и генетической инженерии растений. Этой проблеме посвящено множество экспериментальных работ и обзорных статей [5, 8, 13, 14].

К настоящему времени накоплен значительный фактический материал по различным аспектам изучения этого явления у представителей различных семейств покрытосеменных растений. Однако не разработана эффективная система массового получения гаплоидов при культивировании мужских генеративных органов, не решены проблемы индукции и регенерации. Остаются неясными механизмы, обуславливающие смену программы развития микроспор с нормального пути созревания на вегетативный путь развития, через эмбриоидо- и каллусогенез в гаплоидное растение. Крайне мало данных по изучению морфогенеза мужских генеративных органов голосеменных.

Ряд исследователей отмечают, что непосредственными причинами морфогенеза являются физиолого-биохимические процессы, происходящие в индивидуальном развитии организма в определенных условиях внешней среды [1– 3, 5– 9, 11, 16, 17].

Одним из важнейших абиотических факторов, определяющих этапность онтогенеза и влияющих на фенотипическое проявление конкретного генотипа растения, являются низкие положительные температуры. Имеются данные о влиянии температурного фактора на становление полярности растительного организма, данный фактор используют как стрессор индукции андроклинии у покрытосеменных растений [8, 14].

Цель работы. Рассмотреть действие низких положительных температур как важный фактор культивирования мужских генеративных органов, при котором происходит высокий выход эмбриоидов.

Объекты и методы. В качестве объектов исследования использовали 30–35-летние деревья лиственницы сибирской, произрастающие на территории экспериментальной базы Института леса «Погорельский бор».

У опытных деревьев *Larix sibirica* собирали мужские гаметофиты (микростробиллы) с сентября 2003 по май 2004 г. Экспериментальные деревья были разделены на две группы по фенотипическим и морфологическим данным. В первую группу вошли деревья, пораженные лиственничной почковой галлицей, которые отличались от здоровых замедленным ростом и изреженной кроной (рис. 1, а). У таких деревьев, как было показано И.Н. Третьяковой [10], идет нарушение мужской сексуализации, то есть преобладают женские шишки. Во вторую группу вошли деревья, не пораженные лиственничной почковой галлицей (рис. 1, б).

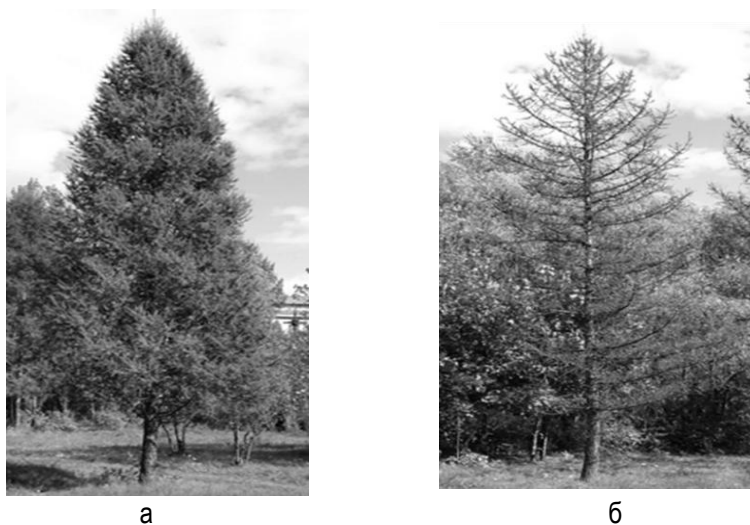


Рис. 1. Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.): а – не пораженная лиственничной почковой галлицей; б – пораженная лиственничной почковой галлицей

Собранные мужские генеративные органы помещали на модифицированную среду Мурасиге-Скуга [16].

В ходе работы снимали показатели: время прорастания микроспор, размеры пыльцевой трубки; время прохождения мейоза; морфологические особенности материнских клеток микроспор на каждой стадии развития.

Эксперимент проводился в двух вариантах:

1. Часть мужских генеративных органов, собранных с поврежденных и неповрежденных деревьев, помещали в холодильник на трое суток, где температура поддерживалась в пределах + 4 С°, после чего переносили на среду MS.

2. Другую часть мужских генеративных органов, собранных с поврежденных и неповрежденных деревьев, сразу же помещали на модифицированную среду MS.

Схема проведения эксперимента представлена на рисунке 2.

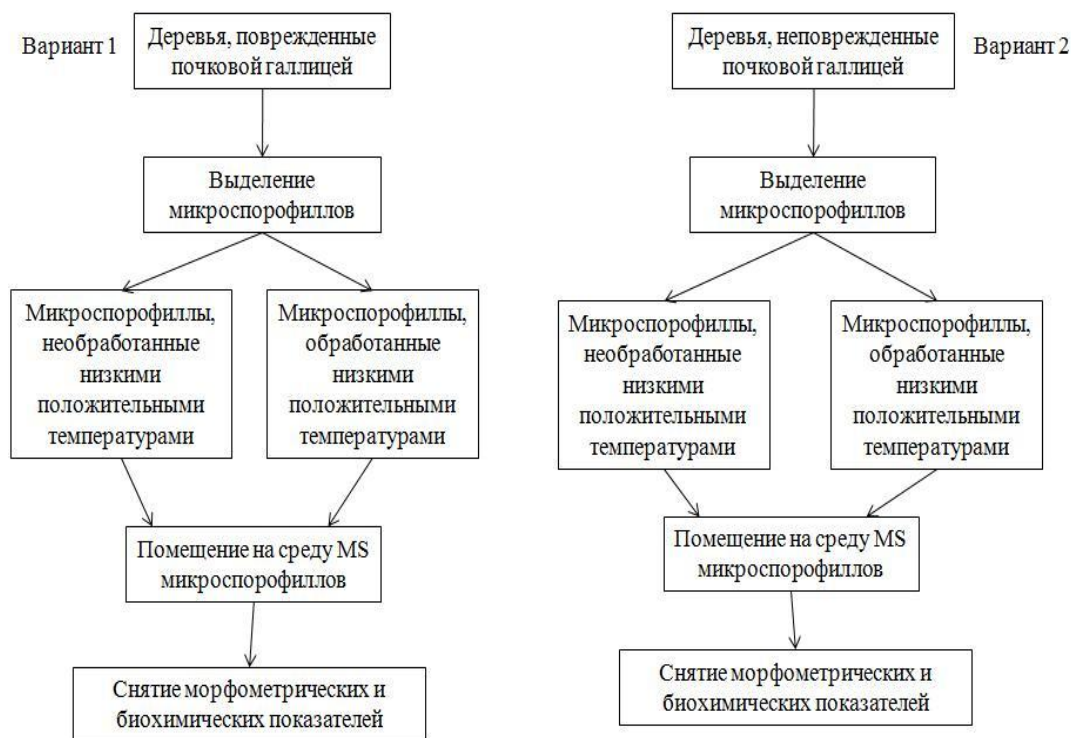


Рис. 2. Схема проведения эксперимента

Результаты и обсуждение. Данные по влиянию температурного фактора на развитие микроспороцитов *Larix sibirica in vitro* представлены в таблице 1. Необходимо отметить, что для анализа использовали материнские клетки микроспор, которые находились на различных стадиях развития: в осенне-зимний период – на стадии профазы I, в весенний период в микроспороцитах обнаруживалась сильная асинхронность прохождения мейоза (табл. 1), что характерно для хвойных.

Таблица 1

Влияние низких положительных температур на развитие микроспороцитов *in vitro*, собранных в разные периоды развития микростробил *Larix sibirica*

Дерево	Месяц	Сутки	Метафаза I	Анафаза I	Телофаза I	Интерфаза	Тетрады	Микроспоры
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Микростробилы, не обработанные низкими положительными температурами +4 С°								
нП	Октябрь	3	11,2	78,2	10,6			
		5		0,1	99,9			
		7			0,1	10,2	89,7	
	Декабрь	3	62,4	37,6				
		5	0,7	52,1	47,1	0,1		
		7				0,3	21,9	77,8
		14					0,1	99,9
	Апрель	3						100

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
П	Октябрь	3	35,6	64,4				
		5		0,7	52,1	47,1	0,1	
		7				0,3	21,9	77,8
		14					0,1	99,9
	Декабрь	3	78,2	11,2	10,6			
		5		0,1	75,3	24,6		
		7					10,3	89,7
		14						100
	Апрель	3						100
Микростробилы, обработанные низкими положительными температурами +4 С°								
нП	Октябрь	3		9,6	67,3	23,1		
		5				89,2	10,8	
		7					10,3	89,7
	Декабрь	3		8,4	67,3	24,3		
		5					81,3	18,7
		7					19,1	80,9
	Апрель	3						100
П	Октябрь	3		9,1	67,7	23,2		
		5				99,9	0,1	
		7					2,9	97,1
	Декабрь	3		7,2	92	0,8		
		5				0,2	87,7	12,1
		7					14,7	85,3
	Апрель	3						100

В культуре *in vitro* в октябре месяце у непораженных деревьев большое количество материнских клеток микроспор находилось в анафазе I, а на 7-е сутки культивирования появляются тетрады, на долю которых приходится около 90 %. В декабре, когда лиственница сибирская находилась в состоянии физиологического покоя, распределение микроспороцитов по фазам несколько иное. На 3-и сутки большее количество микроспороцитов находилось на стадии метафазы I, однако на 14-е сутки было обнаружено 100 %-е образование микроспор, покрытых тонкой экзиной. У растений, пораженных лиственничной почковой галлицей, было отмечено в осенне-зимний период неравномерное распределение микроспороцитов по отдельным фазам мейоза, и образование микроспор проходило медленнее (табл. 1).

В весенние сроки культивирования у не пораженных и пораженных деревьев лиственничной почковой галлицей у микроспороцитов происходило быстрое завершение мейоза.

Большой интерес представляют данные по обработке микростробил низкими положительными температурами. В литературе встречаются исследования, где низкие положительные температуры способствовали получению высокого выхода андрогенных культур у пшеницы [5]. В.Ю. Горбуновой впервые обнаружено: «... дифференциальная эксперессия транскриптов, накапливающихся в микроспорах в ответ на воздействие пониженных положительных температур на пыльники яровой мягкой пшеницы поздней стадии микроспорогенеза. Эта спорофитная генетическая информация реализуется в перестройке веретена деления первого митоза и появлении микроспор с двумя равными ядрами, что характеризует начало прямого андрогенеза *in vitro*» [4].

В наших исследованиях показано, что пониженные положительные температуры оказывали стимулирующее воздействие на прохождение клетками процесса мейоза, микростробилы которых были собраны в осенне-зимний и весенний периоды. Следует отметить, что у микростробил, собранных в данный период, уже на 3-е сутки культивирования микроспороциты находились в анафазе I в отличие от клеток, микростробилы которых не были обработаны низкими положительными температурами.

Несмотря на то, что на 7-е сутки образованы микроспоры как у непораженных, так и у пораженных деревьев, в их размерах были отмечены существенные различия (табл. 2).

Размеры микроспороцитов и микроспор

Дерево	Месяц	Сутки	<i>in vivo</i>	Метафаза I	Анафаза I	Телофаза I	Интерфаза	Тетрады	Микроспоры
Микростробилы, не обработанные низкими положительными температурами +4 С°									
нП	Октябрь	3	37,76 ±0,22	39,17±0,17	56,06 ±0,24	76,01±0,21			
		5			54,01±0,21	75,31± 0,18			
		7				76,13±0,19	84,21±0,31	91,52 ±0,21	
	Декабрь	3	37,92 ±0,20	38,19±0,17	54,6±0,33				
		5		38,92±0,24	56,40±0,59	75,68±0,18	85,53±0,16		
		7					85,43±0,19	92,01±0,26	101,3±0,15
	Апрель	3	51,27 ±0,16						91,59±0,21
		5							101,08±0,15
		7							115,1±0,31
П	Октябрь	3	34,48 ±0,17	37,76 ± 0,2	41,36±0,21	52,28±0,33			
		5			50,21±0,29	60,01±0,36	75,61±0,23	89,75±0,27	
		7					76,12±0,12	90,20±0,31	99,89±0,21
	Декабрь	3	35,76 ±0,19	38,4±0,19	39,63±0,25	60,3±0,59			
		5			54,7±0,27	73,47±0,18	76,09±0,18		
		7						90,56±0,26	91,60±0,38
	Апрель	3	49,92 ±0,12						89,79±0,23
		5							98,09±0,38
		7							102,12±0,26
Микростробилы, обработанные низкими положительными температурами +4 С°									
нП	Октябрь	3	37,76 ±0,22		69,82±0,23	85,46±0,36	90,06±0,28		
		5					91,87±0,21	95,3 ± 0,12	
		7						96,89±0,27	110,63±0,27
	Декабрь	3	37,92 ±0,20		65,78±0,34	78,26±0,18	89,61±0,18		
		5						95,41±0,21	109,56±0,31
		7						19,1	120,31±0,15
	Апрель	3	51,27 ±0,16						93,76±0,28
		5							101,31±0,21
		7							124,3±0,15
П	Октябрь	3	34,48 ±0,17		50,43±0,19	74,89±0,29	80,91±0,21		
		5				76,5±0,31	82,84±0,20	89,03±0,25	
		7						90,95±0,21	100,8±0,33
	Декабрь	3	35,76 ±0,19		60,11±0,33	77,23±0,59	80,59±0,25		
		5					80,65±0,21	85,36±0,23	100,15±0,24
		7						85,95±0,29	100,23±0,38
	Апрель	3	49,92 ±0,12						90,12±0,33
		5							99,89±0,59
		7							106,39±0,38

Размеры микроспороцитов, образованных от микростробил не обработанных низкими положительными температурами деревьев, не пораженных листовенной почковой галлицей, в метафазе I на 3-е сутки отличались от размеров микроспороцитов пораженных деревьев. Существенную разницу наблюдали у непораженных и пораженных деревьев на 5-е и 7-е сутки культивирования. Особенно значительные отличия проявились в анафазе I и телофазе I (табл. 2). Образованные микроспоры имели тонкую экзину и к 14-м суткам культивирования образовывали двухклеточное пыльцевое зерно, которое прорастало с образованием пыльцевой трубки.

Наиболее существенную разницу в размерах микроспороцитов наблюдали у деревьев, обработанных низкими положительными температурами: в осенне-зимний и весенний периоды на 3-е сутки культивирования их размеры составили: у деревьев, не пораженных листовенной почковой, – 69,82 мкм, а у пораженных – 60,11 мкм. Такая же закономерность наблюдается и на 5- и на 7-е сутки культивирования. У микроспор, полученных таким путем, наблюдаются тонкая экзина и деполаризация клетки.

Таким образом, низкие положительные температуры оказывают положительное влияние не только на прохождение мейоза, но и на размер образованных микроспор.

У микроспор, образованных в осенне-зимний период, наблюдается образование одноклеточного пыльцевого зерна, которое образует пыльцевую трубку на 14-е сутки культивирования (рис. 3, а), а в дальнейшем – ценоцит (рис. 3, б).

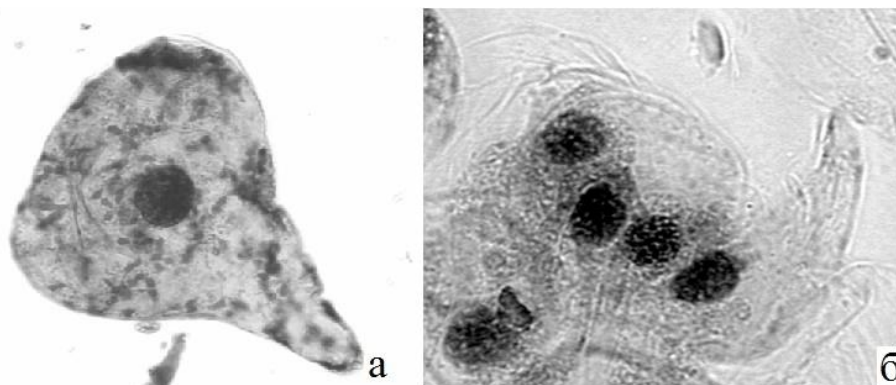


Рис. 3. Образование пыльцевой трубки на 14-е сутки культивирования и на 21-е сутки ценоцита

У микроспор, полученных в апреле месяце, на 14-е сутки от момента инокуляции микроспорофиллов на среду *in vitro* в образованных микроспорах отмечены равные митотические деления с образованием сначала двух равных ядер, а затем двух равных клеток (рис. 4).

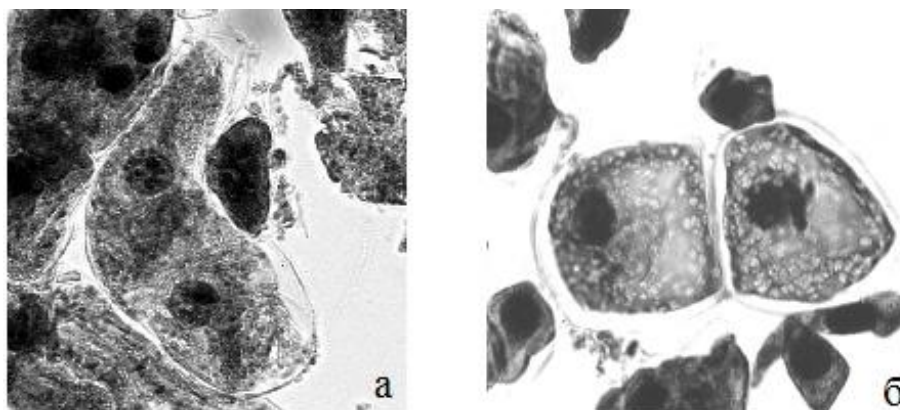


Рис. 4. Митотическое деление микроспоры *in vitro*

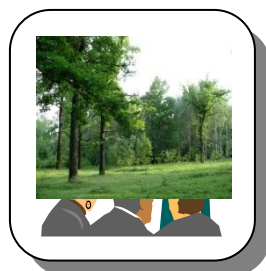
Следовательно, низкие положительные температуры оказывают положительное влияние не только на прохождение мейоза, но и на переход от гаметофитного пути на спорофитный. Это объясняется тем, что в результате действия температур подавляется процесс гаметофитной программы развития и запускается тем самым спорофитная программа.

Литература

1. Белоусов Л.В. Биологический морфогенез. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1987. – 338 с.
2. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 272 с.
3. Бутенко Р.Г. Индукция морфогенеза в культуре тканей растений // Гормональная регуляция онтогенеза растений. – М.: Наука, 1984. – С. 42–54.
4. Горбунова В.Ю. Андрогенез *in vitro* у яровой мягкой пшеницы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 2000. – 48 с.

5. Круглова Н.Н., Куксо П.А. Начальный этап индукции андроклинии // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126. – № 5. – С. 462–471.
6. Медведев С.С. Физиология растений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.
7. Математическое моделирование морфогенеза растений / Г.Г. Лазарева, В.В. Миронова, Н.А. Омелянчук [и др.] // Сиб. журн. вычисл. матем. – 2008. – 11:2. – С. 151–166.
8. Медведев С.С., Шарова Е.И. Генетическая и эпигенетическая регуляция развития растительных организмов // Журн. СФУ. Сер. Биология. – 2010. – № 3 (2). – С. 3–23.
9. Теоретические и математические аспекты морфогенеза / отв. ред. Л.В. Белоусов. – М.: Наука, 1987. – 295 с.
10. Особенности формирования генеративных органов листовенницы сибирской и их морфогенетический потенциал / И.Н. Третьякова, Ю.Н. Баранчиков, Л.В. Буглова [и др.] // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126. – № 5. – С. 472–480.
11. Balaji Enugutti, Charlotte Kirchhelle, Kay Schneitz. On the genetic control of planar growth during tissue morphogenesis in plants *Protoplasma*. – June 2013. – Vol. 250. – Issue 3. – P. 651–661.
12. Clapham D. In vitro development of callus from the pollen of *lolium* and *Hordeum* // *Z. Pflanzenzüchtg.* – 1971. – V. 65. – № 4. – P. 285–292.
13. Clapham D. Haploid *Hordeum* plants from anthers in vitro // *Z. Pflanzenzüchtg.* – 1973. – V. 69, № 2. – P. 142–155.
14. Dale R. Walters and Linda Paterson, Parents lend a helping hand to their offspring in plant defence // *Biol Lett.* – 2012. – Jun 13.
15. Guha S., Maheshwari, S.C. In vitro production of embryos from anthers of *Datura* // *Nature*. 1964. – Vol. 204. – № 4957. – P. 497.
16. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures // *Physiol Plant.* – 1962. – 15 (3). – P. 473–497.
17. Lahiri Kotisree; Mukhopadhyay Madhumita J; Mukhopadhyay Sandip Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in *Mucuna pruriens*//*Journal of Tropical Medicinal Plants.* – 2012. – Vol. 13. – P. 43.





АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*23

Ю.М. Авдеев, С.А. Корчагов

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ В РАМКАХ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ до 2020 года

В статье приведен анализ основной нормативно-правовой документации, регламентирующей проведение лесовосстановления, дана оценка состояния производства лесных культур на Европейском Севере России, выявлены слабые стороны, препятствующие интенсивному развитию лесного хозяйства.

Ключевые слова: лесное семеноводство, лесные плантации, лесовосстановление, лесное законодательство, экономическая эффективность.

Yu.M. Avdeev, S.A. Korchagov

THE RELEVANT ISSUES OF THE FOREST RESTORATION IN THE RUSSIAN EUROPEAN NORTH IN THE FRAMEWORK OF THE FOREST COMPLEX DEVELOPMENT STRATEGY OF RF UNTIL 2020

The analysis of the main normative-legal documents regulating the reforestation carrying out is presented, the assessment of the forest culture production condition in the Russian European North is given, the weaknesses that impede the intensive forestry development are revealed in the article.

Key words: forest seed growing, forest plantations, reforestation, forest legislation, economic efficiency.

Цель исследований. Актуализация проблемы качества лесовосстановительных работ, анализ действующей нормативно-правовой документации, системы финансирования мероприятий, технического оснащения работ.

Стратегией развития лесного комплекса РФ до 2020 года [1] признается, что одним из основных факторов, обусловивших появление системных проблем в развитии лесного хозяйства, является невысокое (неудовлетворительное. – Прим. авт.) качество лесовосстановления, с чем трудно не согласиться. К сожалению, современное лесное законодательство не дает четкого понимания, каким образом изменить ситуацию в лучшую сторону. Почему же проблема качественного восстановления лесов существует и остается актуальной, несмотря на то что невыполнение лесохозяйственного регламента и проекта освоения лесов в части воспроизводства лесов является основанием для досрочного расторжения договоров аренды лесных участков, договоров купли-продажи лесных насаждений, а также для принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесными участками или права безвозмездного срочного пользования лесными участками (ст. 61 Лесного кодекса РФ) [2]. Казалось бы, что, как не опасение за возможность потерять арендуемый лесной участок должно побуждать к выполнению в необходимом объеме и качестве лесовосстановительных мероприятий. По-видимому, эта норма не дает положительного эффекта. Система штрафных санкций за ненадлежащее исполнение работ по воспроизводству лесов также не является движущей силой в улучшении ситуации с лесовосстановлением. По всей видимости, к решению проблемы следует подходить комплексно, не ограничиваясь лишь жесткими мерами.

Как известно, для надлежащего выполнения любого вида работ необходима должная мотивация. Существует ли она у лесозаготовительных предприятий – арендаторов, выполняющих основной объем лесозаготовок и, соответственно, лесовосстановления? Пожалуй, видение результатов своего труда в обозримом будущем, возможность их практического использования в ближайшей перспективе – могли бы служить движущей силой для своевременного и качественного лесовосстановления. Однако арендатор, в силу действующего лесного законодательства, видит эту перспективу лишь на срок аренды, то есть максимум на 49 лет. Такого срока в длительном процессе восстановления лесов, как известно, недостаточно, чтобы увидеть пол-

ноценный результат своего труда, не говоря уже об его использовании. Отсутствие должной мотивации, материальной заинтересованности у арендаторов в осуществлении не приносящих прибыли лесохозяйственных работ длительного цикла препятствует решению проблемы своевременного и качественного восстановления лесов. По всей видимости, назрела необходимость разработки порядка и реализации преимущественного права арендатора, исполнившего надлежащим образом договорные обязательства по воспроизводству лесов, на заключение нового договора аренды лесного участка (в соответствии с ч. 5 ст. 72 Лесного кодекса РФ). Известно, что для ряда компаний-арендаторов попытки приоритетного заключения договоров аренды на новый срок не увенчались успехом.

Согласно ст. 62 Лесного кодекса РФ [2], лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом. В научном мире нет единого подхода к выбору способа проведения лесовосстановительных мероприятий, порой вопрос приоритета вызывает жаркие споры и дискуссии. По мнению большинства, в качестве основного признается путь естественного восстановления при максимально возможном использовании естественной восстановительной способности лесов и увеличении объемов мероприятий по содействию естественному возобновлению. Производство лесных культур должно осуществляться лишь на вырубках, где естественное возобновление не гарантирует требуемых сроков и качества создаваемых насаждений. Такой, дифференцированный подход, по нашему мнению, является оправданным, он отражен в «Стратегии 2020» [1].

По словам Е.Н. Юричева [3]: «Ставка на сохранение подростка остается на первом месте. Но нет желания установить его результативность. Как и прежде, регионы оцениваются за выполнение объемных показателей, а не за их результаты. Поэтому не было и нет в регионах заинтересованности в выявлении реального положения восстановления лесов. Вполне понятно, что нет такой заинтересованности и у высшего лесного органа управления».

При общем понимании необходимости дифференцированного подхода к вопросу лесовосстановления, всегда ли есть лица, чей опыт и знания позволяют сделать правильный и обоснованный выбор? Как известно, в соответствии с Лесным кодексом РФ [2], на лесных участках, предоставленных в аренду для заготовки древесины, лесовосстановление осуществляется арендаторами этих лесных участков. Предприятию-арендатору самому необходимо принимать решение о способе лесовосстановления в каждом конкретном случае на каждой конкретной лесосеке. Однако все ли арендаторы, особенно малые предприятия или индивидуальные предприниматели, имеют в своем штате хотя бы одного высококвалифицированного специалиста-лесохозяйственника, способного глубоко осмысливать проблему лесовосстановления, планировать мероприятия по восстановлению лесов с учетом лесорастительных условий, эколого-биологических особенностей древесных пород, а также имеющегося научно-практического опыта выполнения этих работ? Такого рода решения не могут приниматься шаблонно. Необходимо досконально изучить ситуацию на участке с учетом всех составляющих, влияющих на процессы лесовосстановления, с целью своевременного принятия адекватного управленческого решения. В этой связи считаем, что необходимым (обязательным) условием для арендаторов является наличие аттестованных профильных специалистов, однако это не предусматривается действующим лесным законодательством федерального и регионального уровня. Нами отмечено, что наиболее высокий уровень проведения лесовосстановительных мероприятий, как, впрочем, и всех лесохозяйственных работ, наблюдается у арендаторов, имеющих в своем штате специалистов, ранее осуществлявших свою деятельность в структуре лесного хозяйства.

Главной проблемой в области лесовосстановления в настоящее время продолжает оставаться недостаточное финансирование расходов на воспроизводство лесов. Отсутствие гибкого и понятного механизма установления уровня необходимых затрат на лесовосстановление вызывает экономию финансовыми органами средств на лесовосстановительные мероприятия, что, в свою очередь, отражается на их эффективности. Это объясняется тем, что усилия по восстановлению лесов, материальные и финансовые издержки на эти цели ощущаются в настоящем, а благо, во имя которого эти издержки производятся, — лишь в отдаленном будущем. Вследствие этого вложения в лесовосстановление для государства, обремененного дефицитом в бюджете, не представляются рациональной тратой средств. Бюджетно-сметная организация финансирования не соответствует своему назначению, характеру и содержанию современного хозяйственного механизма. Она не ориентирует на высокий результат лесовыращивания. С учетом вышесказанного первостепенную важность в настоящее время приобретает необходимость совершенствования экономической организации воспроизводства лесных ресурсов, основанной на установлении региональной величины затрат на лесовосстановление и целенаправленное их использование. Со стороны арендаторов все чаще указывается на необходимость возврата государством хотя бы части средств, затраченных на лесовосстановление.

Общеизвестно, что залогом успешного лесокультурного производства является наличие достаточного количества улучшенных и сортовых (в некоторых случаях нормальных) семян лесных растений. Нельзя не согласиться с высказыванием директора ФГУ «Российский центр защиты леса» В.В. Юрченко, называющего ситуацию с лесным семеноводством близкой к абсурдной. Действующий Лесной кодекс РФ разделяет понятия «организации» и «обеспечения» воспроизводства лесов. Полномочия по «организации» переданы регионам – за исключением лесного семеноводства. При этом полномочия по «обеспечению» воспроизводства лесов переданы регионам без исключений, в полном объеме. Переданные полномочия осуществляются за счет средств субвенций федерального бюджета. Возникает вопрос: что же входит в содержание понятий «организация» и «обеспечение» лесного семеноводства? Ответ на этот вопрос отсутствует в Лесном кодексе РФ. Как следствие, невозможно определить конкретные позиции в сфере лесного семеноводства, финансируемые из средств субвенций федерального бюджета. В то же время нельзя направить на ведение лесного семеноводства (реализацию полномочия Российской Федерации) средства бюджетов субъектов РФ.

В результате несовершенства законодательства в ряде субъектов на Северо-Западе Российской Федерации ощущается острый дефицит лесных семян и посадочного материала для осуществления лесовосстановительных работ. Это вызвано еще и низкой урожайностью насаждений в последние годы, а также ограниченной возможностью сбора шишек со срубленных деревьев в ходе комплексной машинной лесозаготовки.

Отметим, что отсутствие должной системы финансирования работ не позволяет даже в урожайные годы осуществлять сбор необходимого объема лесных семян на лесосеменных объектах. Последние пять лет доля улучшенных семян в общем объеме заготовки не увеличивается и остается на уровне 1–2 %. Для сравнения, в странах Европейского союза этот показатель составляет 20–30 %, а в Скандинавских странах – 60–100 %.

Согласно ст. 65 Лесного кодекса РФ [2], в целях лесного семеноводства осуществляется лесосеменное районирование. На территории РФ накоплен значительный научный и практический опыт по районированию лесных семян. Основные принципы и положения по лесосеменному районированию отражены в справочнике «Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР» [4]. Они базируются на глубоких и обширных знаниях, основанных на создании и исследовании сети географических культур. Достаточно отметить, что для испытаний в Архангельской области применялись семена сосны из 60 различных областей с общим числом пунктов заготовки более 200 [5]. Коллекция географических культур в Вологодской области включает 36 климатипов сосны и 32 климатипа ели. К сожалению, накопленный опыт, отражающий преимущества или недостатки роста, продуктивности, качества древесины тех или иных климатипов, неоправданно не находит в полном объеме применения в практике современного лесовосстановления. В ряде регионов, в силу нехватки лесосеменного сырья и посадочного материала, их переброска часто осуществляется с нарушением основополагающих принципов районирования, в некоторых случаях посадочный (посевной) материал приобретает даже за рубежом. Возникла острая необходимость жесткого контроля оборота семян, включая проверку их учета и соблюдения нормы Лесного кодекса РФ о недопущении применения при воспроизводстве лесов нерайонированных семян лесных растений, а также семян лесных растений, посевные качества которых не проверены.

Материально-техническая база лесного семеноводства включает технику для заготовки лесосеменного сырья и семян, склады для их хранения, шишкосушилки, оборудование для обескряливания семян и пр. Следует сказать, что в настоящее время ничего из этого перечня не производится в России серийно, а то, что сохранилось, имеет практически 100%-й износ. В соответствии со Стратегией развития лесного комплекса РФ до 2020 года [1] следует обеспечить повышение уровня технического оснащения всех видов работ по созданию и содержанию лесосеменных объектов, заготовке лесосеменного сырья и переработке семян, анализу качества семян и их длительному хранению. Необходимо понять, что переоснастить лесное семеноводство только за счет закупки импортной дорогостоящей техники невозможно. Верным направлением развития следует считать привлечение российских фирм к производству современного оборудования для выполнения комплекса лесосеменных работ.

Вышесказанное можно распространить не только на лесосеменное дело, но в целом на весь спектр лесокультурных работ. Достаточно сказать, что основным орудием при посадке леса в таежной зоне европейской части России на протяжении уже почти 130 лет продолжает оставаться меч А.А. Колесова. Примером полного отсутствия технических инноваций в области восстановления лесов может служить показательная международная выставка-ярмарка «Российский лес», ежегодно проводимая в г. Вологде. На протяжении более 10 лет она ярко демонстрирует наличие и возможности лесозаготовительной (преимущественно импортной) техники при отсутствии средств механизации для выполнения комплекса лесокультурных работ. Это еще раз указывает на расстановку приоритетов в развитии лесного комплекса России.

Продолжая разговор о лесном семеноводстве, необходимо сказать о том, что до 2010 года Лесной кодекс относил к объектам лесного семеноводства и особо защитным лесным участкам лишь одну категорию объектов лесного семеноводства – постоянные лесосеменные участки. В нем не упоминались плюсовые деревья, плюсовые насаждения, лесосеменные плантации, маточные плантации, архивы клонов и испытательные культуры плюсовых деревьев. Принятые в 2010 году поправки к Кодексу исправили положение, но значительные площади объектов лесного семеноводства уже оказались переданы арендаторам для целей использования лесов, не связанных с лесным семеноводством. Введение обременений в договоры аренды в части содержания, охраны и эксплуатации объектов лесного семеноводства возможно по обоюдному согласию сторон, которое далеко не всегда может быть достигнуто. Считаем, возникла острая необходимость прекращения практики передачи объектов лесного семеноводства в аренду или введения в договоры аренды обременений, связанных с их содержанием и эксплуатацией.

Среди методов создания лесных культур в настоящее время применяется как посев, так и посадка. Так, например, в условиях Вологодской области за период с 1966 по 2005 год посевом создано 63,7 тыс. га лесных культур, в то время как посадкой – 108,0 тыс. га. В Архангельской области эти значения составили соответственно 623,8 и 365,1 тыс. га. В том и другом методе лесоводы отмечают как преимущества, так и недостатки. Высказывание Г.Ф. Морозова: «... Ни посев, ни посадка, понятно, не могут претендовать на исключительную роль в лесоводстве: каждый из этих способов уместен в свих условиях, и целесообразный выбор того или иного метода зависит от умения ориентироваться в местных условиях, типах насаждений» – ярко подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к выбору метода искусственного лесовосстановления. Хотя в п. 41 Правил лесовосстановления [6] указывается, что основным методом создания лесных культур является посадка, правильный выбор метода создания лесных культур также должен базироваться на знаниях и опыте профильного специалиста на предприятии. К сожалению, очень часто выбор определяется наличием (отсутствием) специальной техники, посевного (посадочного) материала и другими объективными причинами, а не здравым смыслом специалиста, основанным на знаниях условий отдельно взятой лесокультурной площади.

В настоящее время назрела необходимость реальной оценки хода лесовосстановления на вырубках. Результаты инвентаризации, с одной стороны, позволят трезво оценить и скорректировать объемы лесовосстановительных работ на перспективу, с другой стороны, послужат объективным доказательством правильности выбора способа лесовосстановления для каждой лесосеки. Отметим, что в Вологодской области предприняты некоторые шаги в этом направлении. Так, в соответствии с распоряжением областного Департамента лесного комплекса от 05.03.2012 г. №283/04-04: «... Проектирование объемов лесовосстановления на год возможно производить исходя из способа лесовосстановления, указанного в проекте освоения лесов, наличия подростка на лесосеках, заявленных в рубку лесными декларациями, а также по итогам осмотра лесосек. При уничтожении подростка площадь сплошных рубок назначается в искусственное лесовосстановление вне зависимости от способа, указанного в данном выделе по проекту освоения лесов. Следовательно, объем лесовосстановления в разрезе по способам производства может изменяться, но общая площадь лесовосстановления должна соответствовать проекту освоения лесов».

Следует отметить плачевное состояние питомнического дела в ряде регионов страны. Несмотря, казалось бы, на наличие значительного числа постоянных питомников (16) и обширной их общей площади (282,94 га) в Вологодской области [7], существенная часть посадочного материала приобретается за пределами региона. Особенно остро в развитии питомнического дела стоит кадровый вопрос. Многие виды работ требуют сезонного привлечения работников. Попытки решить этот вопрос в районах Вологодской области даже через службы занятости населения (при оплате труда в 12 тыс. руб. в месяц) не увенчались успехом.

Как следствие всего вышесказанного, в большинстве случаев создание лесных культур происходит лишь условно. Чаще всего лесные культуры создаются на небольших участках вырубок, примыкающих к путям транспорта, населенным пунктам. Как правило, этими участками ограничивается приемка работ по лесовосстановлению со стороны контролирующих органов.

Считаем, что действующая в настоящее время нормативно-правовая база в области лесовосстановления не позволяет в полной мере решить наболевшие вопросы. Основными документами, регламентирующими вопросы воспроизводства лесов, являются действующие Лесной кодекс РФ [2] и Правила лесовосстановления [6]. К сожалению, эти нормативы в полной мере не отражают сущности всех проблем. Органам лесного хозяйства и лесопромышленникам при решении практических вопросов приходится прибегать к морально устаревшим стандартам, руководствам и указаниям (Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде таежной зоны европейской части РСФСР [8]; ОСТ 56-37-79. Частичная обработка почвы под лесные культуры на вырубках подзоны южной тайги европейской части

РСФСР. Основные требования [9]; Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников... [10]; Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса [11]). Назрела фактическая необходимость их переработки (совершенствования) с учетом современных требований.

Следует указать на отсутствие утвержденной типовой формы проекта лесовосстановительных мероприятий, что позволяет при проектировании отклоняться от сущности рассматриваемого вопроса и вызывает определенные нарекания со стороны контролирующих органов. Густота лесных культур, регламентируемая п. 39 Правил лесовосстановления [6] и ограничиваемая минимальным значением 2,5 тыс. шт/га при посадке саженцев, не всегда является оправданной. В ряде регионов действуют или готовятся к запуску комплексы по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой. Использование такого посадочного материала не требует даже этой минимальной густоты посадки, установленной правилами. Кроме того, указания лишь минимума (а не научно обоснованного оптимума для различных условий местопроизрастания) числа высаживаемых растений на единицу площади также не являются оправданными. Плановые показатели по лесовосстановлению, заложенные в Проектах освоения лесов, основываются на «устаревших» материалах лесоустройства, а также на условиях полного использования расчетной лесосеки. Учитывая давность и невысокую точность лесоустроительных работ, а также в случае неполного освоения ежегодной расчетной лесосеки арендаторами проектируемые цифры значительно выше реальной потребности в искусственном лесовосстановлении и зачастую не обеспечиваются наличием в аренде свободных лесокультурных площадей. Таких нерешенных вопросов – бесчисленное множество.

Общим недостатком российских Правил лесовосстановления является то, что они устанавливают избыточные требования к проведению лесовосстановительных работ, влекущие значительные дополнительные расходы без достижения лесоводственного эффекта.

Ст. 42 Лесного кодекса РФ [1] предусматривает создание лесных плантаций и их эксплуатацию как вид использования лесов, представляющий собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений искусственного происхождения для получения древесины с заданными характеристиками (балансов, пиловочника и др.). В России, где запасы древесины составляют свыше 1/4 мировых запасов, развитие идеи плантационного лесовыращивания сдерживается широко распространенным представлением о неисчерпаемости лесов.

Длительное время о выращивании целевых сортиментов для целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) не было речи, комбинаты решали сырьевые проблемы за счет существующих естественных лесосырьевых баз. Однако в настоящее время проблема обеспечения доступным и качественным сырьем предприятий ЦБП существенно обострилась. Удаленность лесных арендных баз от пунктов переработки древесного сырья является основной причиной экономической нестабильности работы перерабатывающих предприятий.

Накопленный опыт создания и эксплуатации лесных плантаций в Канаде, США, Китае и Скандинавских странах подтверждает перспективность данного вида использования лесов. Следует перенять положительный опыт и с учетом местных условий применить в России.

В нашей стране определенный опыт выращивания плантаций все же существует. С начала 80-х годов в европейской части России заложено около 36 тыс. гектаров плантационных культур в качестве сырьевой базы целлюлозно-бумажных комбинатов. В настоящее время назрела практическая необходимость проведения объективной оценки их состояния, определения количественных и качественных показателей насаждений, что отражено в Стратегии развития лесного комплекса до 2020 года. Это позволит своевременно предпринять необходимые управленческие решения в сфере оптимизации приемов целевого лесовыращивания.

Опыт закладки и выращивания плантационных культур ели существует в Вологодской области. В период с 1985 по 1995 год в регионе было заложено более 1,5 тыс. га плантационных культур для обеспечения Сокольского ЦБК сырьем, получаемым за сокращенный оборот рубки. На протяжении многих лет силами авторов ведется непрерывная работа по исследованию этих культур [12, 13]. Проведенный нами сравнительный анализ обычных и плантационных культур позволяет заключить, что последние в ряде вариантов имеют средние таксационные показатели незначительно лучше, несмотря на несравнимо большие финансовые затраты на их выращивание. По всей видимости, это является следствием незавершенности производства, а именно – отсутствия своевременных уходов на некоторых из участков плантационных лесных культур.

Вышеприведенный анализ позволяет заключить, что интенсификация сферы лесовосстановления невозможна без внесения соответствующих поправок в нормативно-правовую базу на региональном уровне и в Лесной кодекс РФ, изменения системы финансирования мероприятий, технического перевооружения работ и развития кадрового потенциала.

Литература

1. Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2020 года. – URL: <http://www.nacles.ru/poleznaja-informacija/strategii/strategija-razvitiya-lpk-rossii-na>.
2. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 №200-ФЗ. – Принят ГД ФС РФ 08.11.2006 г.
3. Юричев Е.Н. Над пропастью, во лжи // Лесная газета. – 15.05.2012 г. – № 37.
4. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 368 с.
5. Непогодьева Т.С. Культуры сосны из инорайонных семян на Европейском Севере // Мат-лы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ в девятой пятилетке (1971–1975). – Архангельск, 1976. – С. 25–28.
6. Правила лесовосстановления. Утв. Приказом МПР РФ от 16 июля 2007 г. №183.
7. Бабич Н.А., Евдокимов И.В., Неволин Н.Н. Культуры сосны Вологодской области. – Вологда, 2008. – 136 с.
8. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде таежной зоны европейской части РСФСР. – М., 1977.
9. ОСТ 56-37-79. Частичная обработка почвы под лесные культуры на вырубках подзоны южной тайги европейской части РСФСР. Основные требования. – Введен в действие 01.07.1980 г.
10. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М., 1990.
11. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. – М., 1984. – 16 с.
12. Корчагов С.А., Грибов С.Е. Влияние технологии создания культур на свойства выращиваемой древесины // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2009. – № 2. – С. 134–135.
13. Корчагов С.А., Грибов С.Е., Щекалев Р.В. Свойства древесины ели в плантационных культурах Вологодской области // Вестник Москов. гос. ун-та леса. – 2010. – № 3. – С. 63–66.



УДК 630. 05

Е.А. Уфимцева, С.Л. Шевелёв

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ СТВОЛОВ ПОДРОСТА СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО СКЛОНА ВОСТОЧНОГО САЯНА

В работе на основании данных двух пробных площадей, заложенных в насаждениях сосны Дивногорского участкового лесничества, рассмотрены закономерности изменения формы стволов подроста. Построена таблица для определения объема маломерных стволов сосны.

Ключевые слова: маломерные стволы, сосна обыкновенная, числа сбега, коэффициенты формы.

E.A. Ufimtseva, S.L. Shevelev

THE REGULARITIES OF THE FORM CHANGE OF THE PINE SUBGROWTH TRUNKS IN THE CONDITIONS OF THE EAST SAYAN NORTHERN SLOPE

On the basis of two experimental areas put in the pine plantings of the Divnogorsk local forest area, the regularities of the subgrowth trunk form change are considered in the article. The table for the determination of the small-sized pine trunk volume is developed.

Key words: small-sized trunks, Scotch pine, rise number, form coefficients.

Введение. Форма древесного ствола является одним из объёмообразующих факторов. Динамика характеристик этого признака достаточно детально изучена за более чем вековой период построения таксационных нормативов (объёмные, сортиментные, товарные таблицы, таблицы хода роста), однако исследованы в основном закономерности изменения формы стволов деревьев в древостоях, имеющих промышленное значение.

В начале девятнадцатого века в практику лесного дела был введён коэффициент, получивший название «видовое число», представляющий отношение объёма древесного ствола к объёму цилиндра, имеющего высоту и диаметр, соответствующие размерам ствола. Применяются несколько типов видовых чисел, наиболее распространёнными из которых являются «старое» и «нормальное».

Старое видовое число зависит от высоты (вследствие жесткой привязки основания цилиндра к диаметру ствола на высоте 1,3 м) и уменьшается с её увеличением.

Для того чтобы избежать этого недостатка, по предложению Смолиана, стали исчислять нормальное видовое число. Строится цилиндр в соответствии с диаметром, но на относительной высоте древесного ствола.

Следует отметить, что видовые числа в первую очередь характеризуют полнодревесность ствола, но практически не дают информацию об изменении его диаметра от комля к вершине, то есть о его форме. Более этой цели соответствуют показатели, получившие название «коэффициенты формы», которыми являются отношения диаметра ствола в определённой точке к диаметру на высоте 1,3 м.

История вопроса. Исследованиям формы маломерных стволов около полувека. Чаще всего работы в этой области велись с целью построения нормативов для оценки запасов небольших деревьев в процессе проведения рубок ухода. По мнению Ю.И. Бурневского [1] и П.П. Изюмского [2], первой отечественной работой, посвященной этому вопросу, является статья М.В. Чернобровцева [3], опубликованная им в 1951 году в журнале «Лесное хозяйство». Немного позже появились работы В.К. Захарова [4] и В.К. Захарова, О.А. Трунь, В.С. Мирошниченко, В.Е. Ермакова [5].

Значительный вклад в изучение закономерностей изменения формы стволов молодняков северо-запада страны сделан В.С. Моисеевым [6].

Результатом исследований, проведённых В.И. Шастиним [7] в лесах бассейна р.Иртыш, явились таблицы для определения объёма маломерных стволов для сосны, пихты, берёзы и осины.

В работе Т.А. Пузановой, В.В. Кузмичёва [8] подвергался анализу метод изучения формы стволов в молодняках сосны, найдена зависимость параметров уравнения объёма ствола от долготы местности.

В 1990 году вышло в печать справочное пособие А.Д. Лозового, В.А. Бугаева, А.Н. Смольянова «Таксация тонкомерного леса и недревесного сырья» [9], куда вошёл ряд таблиц для таксации молодняков в отдельных регионах России.

Сведения о различных методах изучения формы маломерных стволов в естественных молодняках и культурах и нормативах их таксации приведены в работах: П.М. Васильева, В.М. Невзорова, А.А. Хирова [10], Г.О. Геркис [11], И.И. Гусева [12], Е.Л. Маслакова [13], Н.С. Полончука [14], Н.Т. Смирнова [15], Е.П. Смолоногова [16], В.В. Успенского [17] и других.

Древостоям Средней Сибири посвящены работы Ю.В. Селиванова, С. И. Шадрина [18], А.И. Бузыкина, Н.Ф. Марыскина [19]. Последними построена таблица объёмов стволов путём усреднения значений объёмов маломерных стволов модельных деревьев в сосняках восточной части Красноярского края.

Цель работы. Установление закономерностей в характеристиках формы стволов подроста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях северного склона Восточного Саяна.

Методы и объекты. В основу работы положены материалы двух пробных площадей. Исследования велись в Дивногорском участковом лесничестве, здесь сосновые насаждения занимают 1342 га, что составляет 22,8 % от всей площади лесничества, имеют средний возраст 141 год. Средний класс бонитета составляет 3,1. Насаждения имеют невысокую относительную полноту – 0,61, средний запас на 1 га равен 240 м³.

Размер пробных площадей – 0,25 га (50×50 м). Границы проб закреплены визирами, по углам поставлены столбы.

В пределах пробных площадей осуществлялся сплошной перебор подроста по односантиметровым ступеням толщины на высоте 0,25 м от шейки корня. Каждый десятый экземпляр обмерялся как модель – у него определялся возраст, замерялись высота и диаметры на уровне шейки корня, 1/4, 1/2 и 3/4 высоты дерева.

Первая пробная площадь была заложена под пологом соснового древостоя (средний диаметр 32 см, средняя высота 22 м, полнота 0,5), вторая на прогалине.

Средний возраст подроста на первой пробе 7 лет, на второй 16 лет, состав одинаков – 10С. Количество экземпляров на первой пробной площади – 320 шт/га, на второй пробной площади – 980 шт/га.

Материалы и обсуждения. Полученные полевые данные были подвергнуты первичной статистической обработке. Она показала очень высокую изменчивость (до 83%) учтённых параметров на первой пробной площади и высокую (до 40%) на второй.

Анализ формы ствола подроста сосны велся по значениям коэффициентов формы, которые рассчитывались как:

$$q_1 = d_{1/4}/d_{0,25},$$

$$q_2 = d_{1/2}/d_{0,25},$$

$$q_3 = d_{3/4}/d_{0,25},$$

где q_1, q_2, q_3 , – коэффициенты формы;
 $d_{0,25}$ – диаметр экземпляра на высоте 0,25 м, см;
 $d_{1/4}$ – диаметр на 1/4 высоты экземпляра, см;
 $d_{1/2}$ – диаметр на 1/2 высоты экземпляра, см;
 $d_{3/4}$ – диаметр на 3/4 высоты экземпляра, см.
 Анализировались ряды трёх коэффициентов – q_1, q_2, q_3 .
 В таблице 1 приведены результаты статистической обработки рядов коэффициентов форм.

Таблица 1

Результаты статистической обработки рядов коэффициентов формы

Статистический показатель	Коэффициент формы		
	q_1	q_2	q_3
Среднее значение	0,85	0,65	0,48
Точность опыта, %	2,7	3,5	5,6
Коэффициент варьирования, %	13,2	17,4	27,5

Далее был проведён корреляционный анализ, показавший наличие зависимости между диаметром подроста и величиной коэффициентов формы. Зависимость между коэффициентами формы и диаметром ствола была выражена математически; оказалось, что она с высокой степенью достоверности отображается функцией Хоерла (Hoerl Model).

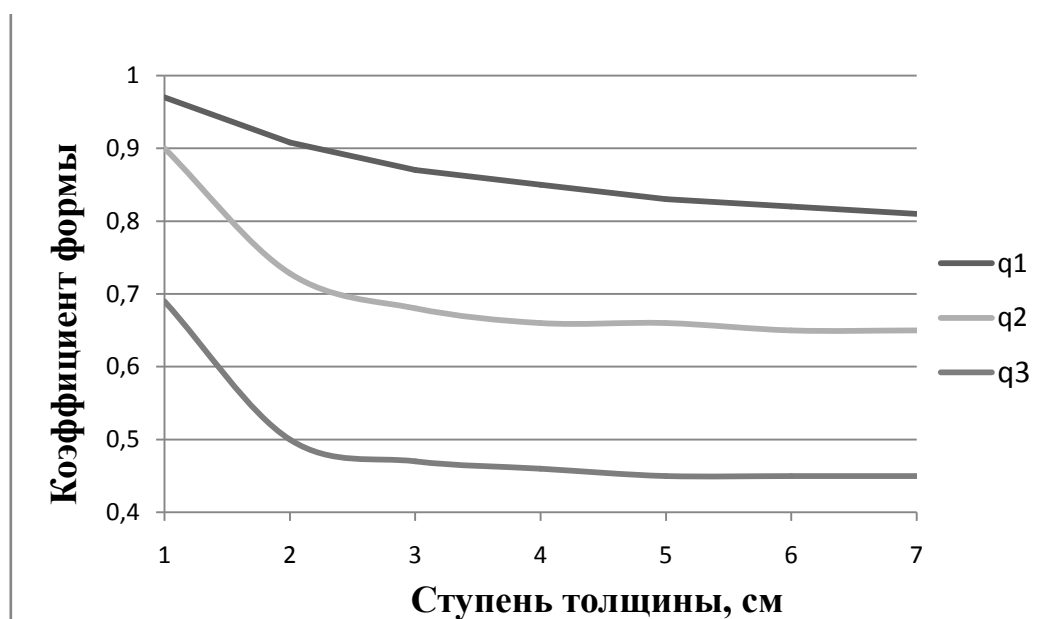
В таблице 2 приведены уравнения связи между коэффициентами формы и диаметром подроста, а также показатели их адекватности.

Таблица 2

Уравнения связи между коэффициентами формы и диаметром подроста

Коэффициент формы	Уравнение связи	R
q^1	$y=0,967*(1,0037^x)*(x^{-0,1048})$	0,98
q^2	$y=0,83*(1,0773^x)*(x^{-0,3865})$	0,99
q^3	$y=0,6105*(1,1192^x)*(x^{-0,5506})$	0,98

Изменения коэффициента формы у экземпляров подроста различного диаметра иллюстрирует рисунок.



Обобщенные значения коэффициентов формы

Далее была осуществлена попытка построения объёмной таблицы. Для этой цели на основе данных модельных деревьев была построена шкала разрядов высот (табл. 3).

Таблица 3

Пределы высоты по разрядам, м

Разряд высот	Диаметр на высоте 0,25 м					
I	3-2	4,3-2,7	5,5-3,7	7-4,7	8,3-5,6	9,8-6,6
II	1,9-1,3	2,6-1,9	3,6-2,5	4,6-3,2	5,5-3,7	6,5-4,3
III	1,2-0,7	1,8-1	2,4-1,4	3,1-1,7	3,6-2	4,2-2,3

Для установления объёмов стволов по разрядам высот строились графические схемы стволов деревьев. В соответствии с величиной диаметра и разрядом высот, стволы на схемах были поделены на секции 0,5 м. На середине каждой секции и конце последней производился замер диаметров. Объём секции определялся по формуле Губера. Объём вершины находился по формуле конуса. Таким образом, объём стволов был получен как сумма объёмов секций и вершины. Рассчитанный ряд объёмов стволов математически выравнивался. В результате была получена таблица объёмов и высот маломерных стволов подроста сосны (табл. 4).

Таблица 4

Объёмы (м³) и высота (м) маломерных стволов подроста сосны

Диаметр на высоте 0,25 м	Разряд высот					
	I		II		III	
	h, м	v, м³	h, м	v, м³	h, м	v, м³
4	4,6	0,00270	3,1	0,00195	1,9	0,00222
5	5,9	0,00494	4	0,00400	2,4	0,00292
6	7	0,00862	4,6	0,00631	2,8	0,00416
7	8,2	0,01307	5,4	0,00792	3,3	0,00577

Заключение. Таким образом, в результате проведённого исследования установлены некоторые закономерности в динамике формы подроста сосны, которые выразились в установлении зависимости между диаметром маломерного ствола и его коэффициентом формы. Полученные закономерности подвергались математическому моделированию. Построенные модели позволили рассчитать объёмную таблицу маломерных стволов подроста сосны, формирующегося под пологом древостоев в условиях северного склона Восточного Саяна.

Литература

1. Бурневский Ю.И. Методика составления объёмных таблиц, таблиц суммы площадей сечений и запасов для молодняков // Сб. работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХ. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 38–19.
2. Изюмский П.П. Таксация тонкомерного леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 88 с.
3. Чернобровцев М.В. Таксация молодняков при рубках ухода // Лесное хозяйство. – 1951. – № 2.
4. Захаров В.К. Таблицы объёма и сбега маломерных стволов сосны и методы их составления // Сб. науч. тр. БелЛТУ. – Минск, 1956. – Вып. 8.
5. Лесотаксационный справочник / В.К. Захаров, О.А. Трунь, В.С. Мирошниченко [и др.]. – Минск, 1962.
6. Моисеев В.С. Таксация молодняков. – Л.: Изд-во ЛТА, 1971. – 341 с.
7. Шастин В.И. Формирование маломерных деревьев в южнотаежных лесах бассейна Иртыша // Сб. науч. тр. УЛТИ. – Свердловск, 1976. – № 32. – С. 79–85.
8. Пузанова Т.А., Кузьмичев В.В. Вычисление запасов стволовой древесины в молодняках сосны // Известия СО АН СССР. Сер. Биол. – 1979. – Вып. 2. – Т. 310. – № 10. – С. 27–31.
9. Лозовой А.Д., Бугаев В.А., Смольянов А.Н. Таксация тонкомерного леса и недревесного сырья. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. – 248 с.
10. Васильев П.М., Невзоров В.М., Хиров А.А. Объёмные таблицы для сосны в культурах Бузулукского бора. – Бузулук, 1969.

11. Геркис Г.О. Связь текущего прироста по высоте с текущим приростом по диаметру маломерной сосны // Комплексное ведение хозяйства в сосновых лесах. – Гомель: Изд-во БелНИИЛХ, 1982. – С. 58–59.
12. Гусев И.И. Таблица объёмов маломерных стволов ели // Лесной журнал. – 1968. – № 3. – С. 30–34.
13. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 164 с.
14. Полончук Н.С. Видовые числа и коэффициенты формы стволов в сосновых молодняках и средневозрастных насаждениях // Сб. науч. тр. УСХА. – 1977. – Вып. 221. – С. 83–88.
15. Смирнов Н.Т. Основные закономерности строения и особенности таксации молодняков // Вопросы таксации молодых древостоев. – Алма-Ата, 1970. – С. 67–75.
16. Смолоногов Е.П. Особенности хода роста сосняков бассейна реки Канда // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск, 1968. – Вып. 1. – С. 74–107.
17. Успенский В.В., Попов В.К. Особенности роста, продуктивности и таксации культур. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 128 с.
18. Селиванов Ю.В., Шадрин С.И. Строение молодняков сосны обыкновенной естественного и искусственного происхождения в зеленой зоне г. Красноярск // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск, 1975. – С. 50–57.
19. Бузыкин А.И., Марышкин Н.Ф. Таблицы объёмов маломерных стволов сосны, берёзы и осины из смешанных молодняков // Возобновление и формирование лесов Сибири. – Красноярск, 1967. – № 5. – С. 160–165.



УДК 630.561.3+633.878.32:504 (571.51)

О.С. Артемьев, А.А. Арсентьева

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИРОСТЫ ПО ДИАМЕТРУ СТЕЛОВ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

Было изучено влияние выбросов автотранспорта при остальных одинаковых условиях произрастания на радиальный прирост образцов тополей модельных деревьев, проведено определение возраста образцовых деревьев, взятых для исследования; составлены таблицы площади сечения деревьев, построены графики хода роста и нормального распределения образцовых деревьев тополя бальзамического.

Ключевые слова: текущий прирост по диаметру, тополь бальзамический, территория, модельные деревья, район исследования, таблицы хода роста, выбросы автотранспорта.

O.S. Artemiev, A.A. Arsentieva

THE ASSESSMENT OF THE MOTOR VEHICLE EMISSIONS ON STEM DIAMETER GROWTH OF THE BALSAM POPLAR IN KRASNOYARSK

The influence of the motor vehicle emissions for the remaining identical growth conditions on the radial growth of the model poplar tree samples is studied, the determination of the model tree age taken for research is conducted, the tables of the tree cross-sectional area are compiled, the graphs for the growth course and normal distribution of the balsamic poplar model trees are done.

Key words: current growth in diameter, balsam poplar, territory, model trees, research area, growth course tables, motor vehicle emissions.

Введение. Ранее проводились исследования по оценке влияния на рост деревьев в городских условиях комплекса антропогенных факторов: выбросов автотранспорта, промышленных выбросов предприятий [2, 4, 5].

До настоящего времени влияние выбросов автотранспорта на прирост по диаметру деревьев в условиях г. Красноярск изучено в недостаточной степени [3].

Цель исследований. Охарактеризовать состояние насаждений тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) под воздействием выбросов автотранспорта в г. Красноярск, изучить особенности прироста по диаметру стволов и возрасту деревьев, вычислить площади сечений деревьев.

Задачи исследований:

- оценка жизненного состояния насаждений тополя бальзамического, произрастающих в районах различной степени загазованности выбросами автотранспорта;

- изучение влияния выбросов автотранспорта, при остальных одинаковых условиях произрастания, на прирост по диаметру образцов тополей, взятых для примера – деревья, выбранные в качестве типичного образца, характеризующего деревья насаждения (древостоя) или его части (модельные).

Районы исследований были выбраны в связи с близким расположением участков друг к другу [1], с лучшей степенью возможности прослеживания различной степени интенсивности движения автомобилей при остальных одинаковых экологических условиях: климате, отсутствии на всех трех участках заводов и промышленных предприятий.

Основополагающим фактором при выборе зон являлась пропускная способность автомобильной дороги, возле которой были расположены рядовые посадки тополя бальзамического. Интенсивность движения автотранспорта определялась по ГОСТ 17.2.2.03-77.

Методы исследований. Район исследований был поделен на 3 территории в зависимости от степени воздействия автотранспорта: 1) контрольная площадь – сквер на ул. Ботанической; 2) средней степени загазованности – пр. Свободный (от ул. Высотной параллельно ул. Курчатова); 3) сильной степени загрязненности – пр. Свободный (от ул. Телевизорной до ул. Высотной). Итог работы представлен на графиках зависимости хода роста диаметров стволов тополя бальзамического по годам [1].

Согласно классификации ГОСТ 17.2.2.03-77, зона № 1 – сквер на ул. Ботанической – экологически чистая; 2) пр. Свободный (от ул. Высотной параллельно ул. Курчатова) – средней степени загазованности; 3) пр. Свободный (от ул. Телевизорной до ул. Высотной) – сильной степени загрязненности.

Для оценки возраста считалось количество годовых колец на спилах у учтенных деревьев.

У учтенных деревьев для измерения приростов были взяты торцовые спилы у шейки корня. Такая возможность существовала в условиях города, так как модели были отобраны только из типичных представителей породы – одновозрастных деревьев, снос которых был произведен при реконструкции улиц и сквера. Измерения текущих приростов по диаметру на срезах осуществлялись два раза, в двух направлениях. Затем вычислялся средний текущий прирост.

На первом этапе было отобрано 20 спилов в сквере на ул. Ботанической; средний возраст деревьев составлял 35 лет; 10 спилов на Высотной-Курчатова; средний возраст – 38 лет; 23 спила на пр. Свободном (от ул. Высотной до ул. Телевизорной) – 32 года. Также было проведено измерение средних приростов по диаметру в сквере «Троя» у 100 деревьев, средний возраст которых составлял 37 лет. На основании полученных материалов рассчитывались статистические показатели для каждой исследуемой зоны: 1) средний периодический прирост по диаметру определялся как среднее значение по всей выборке; 2) среднеквадратическое отклонение от возраста, диаметра, прироста; 3) дисперсия и коэффициент изменчивости; 4) подсчитаны средние периодические приросты по диаметру ствола за каждые 5 лет.

Основные таксационные показатели учтенных деревьев приведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднестатистические показатели

Показатель	Номер участка			Средний
	1	2	3	
Количество учтенных деревьев, шт.	23	10	20	18
Средний диаметр, см	23,4	28,2	29,6	27,1
Средний возраст, лет	32	38	35	35
Средний прирост, см	0,62	0,68	0,88	0,73
Среднеквадратические отклонения:				
- по приросту, см	0,01	0,01	0,01	0,01
- по диаметру, см	0,32	0,51	0,48	0,44
- по возрасту, см	0,34	0,44	0,23	0,34
Коэффициенты варьирования:				
- по приросту, %	9,75	7,46	8,08	8,43
- по диаметру, %	9,19	8,06	10,37	9,20
- по возрасту, %	7,15	5,27	4,25	5,54
Достоверность результата:	4,8	3,16	4,75	4,23
- по приросту, %	4,8	3,16	4,47	4,23
- по диаметру, %	4,8	3,16	4,47	4,23
- по возрасту, %				

Результаты исследований. Полученные сведения дали возможность найти текущий прирост по годам, средний прирост, периодический прирост и построить график хода роста стволов тополя по диаметру.

Далее в таблице 1 приводится достоверность полученных сведений. Из таблицы видно, что во всех трех зонах она больше 3, следовательно, мы можем говорить о достоверности результата. Полученные данные позволяют выявить наименьший средний прирост в зоне роста деревьев с наиболее высокой степенью интенсивности движения автомобилей (0,62). С уменьшением степени выбросов автотранспорта меняется и величина среднего прироста по диаметру (на 61,9% больше в зоне Высотной – Курчатова, чем на Телевизорной – Высотной, и на 22,7 % меньше в зоне 2, чем в экологически чистой). Средний прирост по диаметру в зоне Высотной – Курчатова составляет 0,68 см. На 3-м участке прирост по диаметру максимально увеличивается (на 29,6% больше по сравнению с первой зоной и на 22,7% больше по сравнению со второй).

Для сравнения хода роста тополя на изучаемых участках были рассчитаны периодические приросты по диаметру ствола. Величина периода – 5 лет. За 100 % были взяты периодические приросты стволов тополя по диаметру на 3-м участке.

Для мониторинга интенсивности движения автотранспорта на участках улицы, примыкающей к опытным объектам, было посчитано количество автотранспорта (отдельно легкового и грузового) в различное время суток, отдельно для каждого объекта.

Первая зона – уличные посадки, растущие вдоль магистрали с наиболее интенсивным движением (в час пик движение составляло 3711 автомашин в час), вторая зона располагалась на улице с менее интенсивным движением (2296 автомашин в час). В качестве эталона (3-й участок) были взяты деревья, растущие в сквере, находящемся на окраине города, в месте, где нет ни предприятий, ни улиц с интенсивным движением.

Участки, как и прежде, наглядно продемонстрировали зависимость величины периодических приростов от интенсивности влияния выбросов автотранспорта.

Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Периодические приросты по диаметру стволов тополей на изучаемых участках

Период	Периодический прирост на 1-м участке (Телевизорная-Высотная)		Периодический прирост на 2-м участке (Высотная-Курчатова)		Периодический прирост на 3-м участке (Ботаническая), см
	см	Разница в % по отношению к приросту на 3 участке	см	Разница в % по отношению к приросту на 3-м участке	
1962–1966	1,54	-3,8	1,58	-1,3	1,60
1967–1971	0,98	-37,2	0,92	-41,0	1,56
1972–1976	0,80	-23,8	0,68	-35,3	1,05
1977–1981	0,60	-23,1	0,56	-28,2	0,78
1982–1986	0,52	-31,6	0,55	-27,6	0,76
1987–1991	0,44	-25,4	0,50	-15,3	0,59
1992–1996	0,36	-34,6	0,498	-10,0	0,55
1997–2001	0,24	-55,6	0,52	-3,7	0,54
2002–2006	0,19	-62,0	0,33	-34,0	0,50
Средний периодический прирост	0,62	-29,6	0,68	-22,7	0,88

Из таблицы 2 мы видим, что наибольшее влияние выбросы автотранспорта оказывают на тополя в возрасте 25–37 лет (1997–2006 годы). В этот период периодический прирост на первом участке на 55,6 % ниже, чем на третьем участке, где нет воздействия выхлопных газов автотранспорта.

Изменение прироста на участке пр. Свободный (между ул. Телевизорной и Высотной) модельных деревьев по пятилетиям описывает следующее уравнение:

$$y = 1E+64x^{-19,03}, \quad (1)$$

где x – пятилетие, годы;

y – средний периодический прирост по пятилетию, см.

R^2 – коэффициент детерминации составляет 0,97.

Зависимость приростов по диаметру от выбросов автотранспорта на участке между Высотной и Курчатова описывает следующее уравнение:

$$y = 1E+49x^{-14,47}, \quad (2)$$

где x – пятилетие, годы;

y – средний периодический прирост по пятилетию, см.

R^2 – коэффициент детерминации составляет 0,95.

Изменение прироста на ул. Ботанической описывает следующее уравнение:

$$y = 2E+41x^{-12,09}, \quad (3)$$

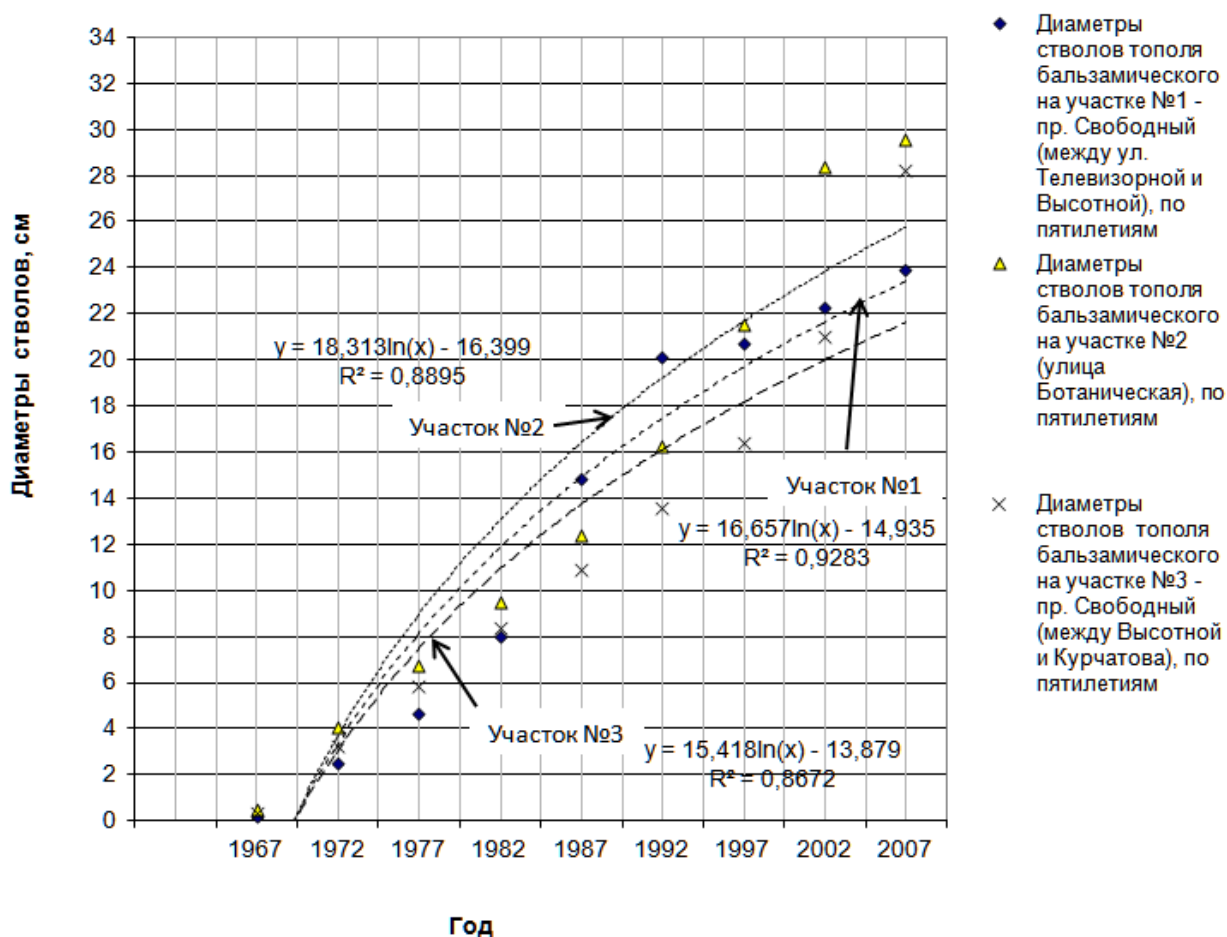
где x – пятилетие, годы;

y – средний периодический прирост по пятилетию, см.

R^2 – коэффициент детерминации составляет 0,98.

Таким образом, все уравнения достаточно точно описывают опытные данные.

Итогом работ является обобщенный график хода роста стволов тополя бальзамического по диаметру (рис.).



Обобщенный график хода роста стволов тополя бальзамического по диаметру

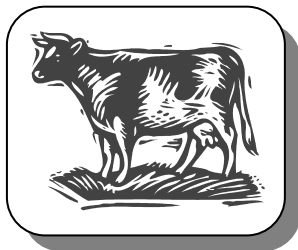
Выводы. Экологически чистая зона полностью оправдывает свое название. Именно здесь мы можем наблюдать наибольшее увеличение диаметров к 2007 году (29,6 см). В целом достаточно велики и статистически подтверждаются различия в диаметрах стволов между участками Высотная-Курчатова (28,2 см) и Телевизорная-Высотная (23,9 см). Исследования показывают, что выбросы автотранспорта оказывают

влияние на текущий прирост по диаметру стволов тополя бальзамического в зависимости от экологических условий.

Литература

1. *Арсентьева А.А.* Оценка влияния автотранспорта на радиальный прирост тополя бальзамического в уличных посадках города Красноярска // Химико-лесной комплекс. – 2008. – № 5. – С. 61–64.
2. *Авдеева Е.В.* Анализ роста древесной растительности в условиях городской среды // Лесная таксация и лесоустройство. – Красноярск: Изд-во КГТА, 1994. – С. 19.
3. *Артемьев О.С.* Структура насаждений центральной части Красноярска // Лесная таксация и лесоустройство: межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: Изд-во КГТА, 1995. – С. 123–125.
4. *Артемьев О.С., Арсентьева А.А.* Оценка воздействия выбросов автотранспорта на ход роста тополя бальзамического на территории г. Красноярска. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2013.
5. *Россина А.А.* Таксация древесных растений в урбанизированной среде (на примере г. Красноярска) // Лесная таксация и лесоустройство. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2010.





ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 546.73-022.532:636.92

Л.Г. Каширина, С.А. Деникин

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КРОЛИКОВ

В статье представлены результаты исследований по влиянию наноразмерного порошка (НРП) кобальта на организм кроликов. Определена кратность введения его перорально. Изучено влияние кобальта в наноразмерной форме как биологически активной добавки на процессы гемопоэза, профилактики повышения иммунного статуса и увеличения продуктивности животных.

Ключевые слова: кобальт в наноразмерной форме, кролики, гемопоэз, иммунный статус, продуктивность.

L.G. Kashirina, S.A. Denikin

THE NANO-SIZE FORM COBALT INFLUENCE ON THE PHYSIOLOGIC AND BIOCHEMICAL PROCESSES OF RABBITS' ORGANISMS

The research results on cobalt nano-size powder (NSP) influence on rabbits' organism are presented in the article. Its oral introduction ratio is determined. The influence of nano-size cobalt as the biologically active supplement on the processes of hemopoiesis, immunological status prophylaxis and the animals' productivity increase is studied.

Key words: nano-size cobalt, rabbits, hemopoiesis, immunological status, productivity.

Введение. Кобальт относится к числу широко распространенных элементов. Активность его обусловлена участием в процессах гемопоэза, в нормализации функций организма животных в напряженные физиологические периоды. Недостаток кобальта в организме, так же как и передозировка, может повлечь за собой патологические изменения в функциях.

Содержание кобальта в почвах определяет количество этого элемента в составе растений, произрастающих на данной местности, а от этого зависит поступление кобальта в организм травоядных животных.

Если количество этого металла в организме животных составляет менее 2 мг/кг, развивается заболевание акиобальтоз. Депонируется кобальт преимущественно в эндокринных железах, в мышцах, печени, селезенке, легких, оказывает влияние на обменные процессы. Поскольку потребность живых организмов в кобальте мала, возникает необходимость изучения влияния его в виде наноразмерных порошков металлов (НРПМ).

Установлено, что нанокристаллические металлы в ультрадисперсном состоянии обладают высокой биологической активностью [Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э., 2006]. В организме животных они активизируют физиологические и биохимические процессы, повышают иммунную защиту, способствуют увеличению продуктивности. НРПМ отличаются простотой использования, экологической безопасностью, высокой эффективностью и значительной рентабельностью из-за малых доз. Отличительной особенностью нанопорошков является их малая токсичность по сравнению с солями металлов и использование в очень малых дозах. Широкое применение НРПМ в сельскохозяйственном производстве может явиться одним из путей успешного его развития. Глубокие и всесторонние исследования по изучению влияния наноразмерного железа в ультрадисперсном состоянии на организм свиней выполнены Л.Г. Кашириной, В.В. Кулаковым, Э.О. Сайтхановым (2012, 2013). Установлено положительное влияние НРП железа как биологически активной добавки на воспроизводительную способность свиноматок, на прирост массы и качество свинины.

Однако в доступной нам литературе мы не встретили обоснованных данных по изучению влияния кратности введения кобальта в наноразмерной форме на физиологические и биохимические процессы организма животных.

Цель исследований. Изучение влияния кратности введения наноразмерного порошка кобальта в ультрадисперсной форме на организм кроликов, на состояние гемопоэза, обменные процессы и продуктивность.

Задачи исследований. Определение влияние кратности введения наноразмерного порошка кобальта на гематологические показатели, прирост живой массы, массометрические показатели внутренних органов.

Материалы и методы. Исследования были проведены в условиях вивария ФГБОУ ВПО «Рязанский агротехнологический университет» (РГАТУ). В эксперименте был использован наноразмерный порошок кобальта, полученный методом низкотемпературного водородного восстановления в Институте металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова РАН. Средний размер частиц в порошке составлял 20–30 нм.

Подбор животных и формирование групп осуществлялись по принципу аналогов. Исследования были выполнены на самцах кроликов породы Серый великан в возрасте 4 месяцев. Масса животных в среднем составляла 2300 ± 50 г. Кролики содержались в индивидуальных клетках. Методом групп аналогов было сформировано 4 группы животных: контрольная и 3 опытные, по 10 голов в каждой. Рационы кормления животных были сбалансированы по основным питательным веществам, удовлетворяющим их физиологические потребности. Контрольные животные получали основной рацион (ОР), состоящий из 70 г ячменя, 150 г сена, 80 г сочных кормов в виде корнеплодов картофеля. Рацион содержал: обменной энергии 1,787 МДж; сырого протеина 21,52 г; сырой клетчатки 43,49 г; сухого вещества 203,0 г. Схема опыта представлена в таблице 1.

Кобальт вводился в организм животных перорально. Дозировка составляла 0,02 мг/кг живой массы [4]. Перед введением из наноразмерного порошка кобальта приготавливалась водная суспензия. Для ее создания НРП кобальта подвергался диспергированию в водной среде при помощи ультразвуковой ванны «Град». После обработки препарат представлял собой однородную непрозрачную суспензию. Суспензией обрабатывали сухую часть рациона.

Продолжительность эксперимента составляла 28 суток. Кролики содержались в стандартных условиях вивария, в индивидуальных клетках, при свободном доступе к воде. Один раз в семь суток проводилось взятие крови на морфологический и биохимический анализ по общепринятой методике.

В эксперименте участвовали 4 группы кроликов-аналогов. Контрольная группа получала основной рацион, все 3 группы опытных животных получали НРП кобальта в дозе 0,02 мг/кг: опытная группа 1 ежедневно, опытная группа 2 один раз в 3 суток, и опытная группа 3 один раз в 7 суток.

Результаты исследований. В ходе исследований было установлено, что показатели содержания эритроцитов в опытной группе 3, получавшей наноразмерный порошок кобальта 1 раз в 7 суток, превышали контроль на 6,2 % (табл. 1). Показатели гемоглобина незначительно отличались у опытных и контрольных животных.

Гематокрит представляет собой объемную фракцию эритроцитов в цельной крови и зависит от их количества и объема. У кроликов опытной группы 3 по сравнению с контрольными животными этот показатель был выше на 4,4 %.

Содержание гемоглобина в эритроцитах показывает степень насыщения гемоглобином эритроцитов. Изменение данного показателя в сторону увеличения говорит о приоритетном действии испытуемого вещества на эритропоэз. Таким образом, было установлено, что по содержанию эритроцитов, степени насыщения эритроцитов гемоглобином, гематокритной величине наилучшие показатели были у животных опытной группы 3, которые получали НРП кобальта 1 раз в семь суток (табл. 1).

Лейкоциты – белые кровяные тельца, общее количество которых подвержено значительным колебаниям, зависит от количества поступивших клеток в кровь, их депонирования, миграции в ткани, циркуляции и отмирания. Лейкоциты стимулируют регенерацию тканей, участвуют в защитных и иммунных реакциях, в межклеточном обмене. Функции лейкоцитов изменяются в зависимости от увеличения или уменьшения их количества в единице объема. Вместе с тем каждый вид лейкоцитов выполняет определенную функцию.

В статье мы приводим две самые активные и подвижные формы лейкоцитов: лимфоциты и нейтрофилы.

Таблица 1

Морфологические и биохимические показатели крови кроликов (n=4)

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	$5,677 \pm 0,098$	$5,297 \pm 0,069^{**}$	$5,813 \pm 0,053$	$6,033 \pm 0,046^{**}$
Гемоглобин, г/л	$122,000 \pm 5,333$	$113,667 \pm 2,222$	$122,984 \pm 0,983$	$123,000 \pm 4,670$
Гематокрит, %	$35,467 \pm 1,956$	$33,423 \pm 0,449$	$36,28 \pm 0,880$	$37,02 \pm 0,800$
Содержание гемоглобина в эритроцитах, г/л	$344,000 \pm 8,000$	$338,667 \pm 3,778$	$332,00 \pm 8,000$	$333,00 \pm 5,333$
Лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	$9,337 \pm 0,962$	$12,600 \pm 0,965^*$	$9,413 \pm 0,762$	$8,067 \pm 0,449$
Лимфоциты, %	$80,567 \pm 0,995$	$84,133 \pm 0,991^*$	$79,200 \pm 1,453$	$77,133 \pm 1,115^*$
Нейтрофилы, %	$16,767 \pm 3,850$ $0,664$	$14,233 \pm 0,745^*$	$18,800 \pm 1,124$	$19,567 \pm 0,868^*$
Общий белок, г/л	$64,334 \pm 2,154$	$70,001 \pm 3,124$	$71,023 \pm 2,343^*$	$73,663 \pm 3,662^*$
Альбумины, г/л	$40,667 \pm 2,224$	$48,333 \pm 2,654^*$	$42,000 \pm 2,289$	$47,002 \pm 2,001^*$
Глобулины, г/л	$23,641 \pm 1,115$	$21,668 \pm 1,458$	$29,003 \pm 1,145^{***}$	$26,661 \pm 0,963^*$

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ по отношению к контрольной группе. В последующих таблицах обработка та же.

С повышением кратности введения наноразмерного порошка кобальта количество лейкоцитов в крови животных увеличивалось.

Количество лейкоцитов в крови кроликов опытной группы 1, получавших наноразмерный кобальт ежедневно, было больше, чем у контрольных животных, на 35,0 %, что выше нормы.

Увеличение количества лимфоцитов в крови сигнализирует о проникновении чужеродных белков, на них также возложена функция обнаружения и распознавания генетически чужеродных агентов (антигенов) и «оповещения» об их вторжении. Лимфоциты осуществляют защиту организма от всего генетически чужеродного. Беспощадны лимфоциты и к клеткам собственного организма, переродившимся в результате патологического процесса или мутации – случайных изменений их генного аппарата. Непременным присутствием лимфоцитов в очаге клеточного деления обеспечивается уничтожение всех мутантов. Лимфоцитам присуща и морфогенетическая функция. Так, лимфоциты крови животных, в организме которых шел активный процесс регенерации печени, введенные в кровь здоровому животному, вызывают активное деление клеток нормально функционирующей печени.

В наших исследованиях процент лимфоцитов в крови животных опытной группы 1 был самым высоким и превышал этот показатель в контрольной и других опытных группах. Сравнивая этот показатель в крови животных опытных групп, мы получили следующие данные: величина содержания лимфоцитов в крови животных опытной группы 1 была выше, чем в опытной 2, на 6,2 %, а в опытной 3 – на 9,1%. Следовательно, кратность введения НРП кобальта влияла на скорость выработки лимфоцитов и на их количество в крови.

При анализе количества нейтрофилов в лейкоцитарной формуле был получен противоположный эффект. Этот показатель в опытной группе 3 был самым высоким, выше, чем в контрольной группе и в опытных группах 1 и 2. Рассматривая показатели лейкоцитов в целом, установили, что с увеличением кратности введения наноразмерного кобальта в организм кроликов число лейкоцитов и процент в них лимфоцитов в крови уменьшались, а процент нейтрофилов увеличивался. По-видимому, частое введение кобальта оказывало значительное раздражающее действие на лимфоидную ткань кишечника, что не могло не отразиться на увеличении количества лимфоцитов.

Анализируя показатели, полученные в эксперименте по содержанию общего белка, альбуминов и глобулинов в плазме крови под влиянием НРП кобальта (табл. 1), выявили, что кратность введения влияла на эти показатели. Содержание белков почти во всех опытных группах было выше, чем в контроле. Величина общего белка зависела от кратности поступления биологически активной добавки в организм кроликов и была обратно пропорциональна содержанию общего белка. Чем чаще поступал препарат в организм, тем ниже были показатели по содержанию общего белка в крови. Можно предположить, что частое введение НРП кобальта угнетало процессы образования метаболитов в пищеварительном тракте, участвующих в бел-

ковом обмене веществ, влияло на нервную и гуморальную системы, ответственные за данный показатель. При этом синтез белка происходил менее интенсивно, и меньшее количество его поступало в плазму крови. Хотя показатели крови по общему белку и белковым фракциям не имели достоверных корреляционных связей между содержанием их в плазме и кратностью введения НРП кобальта.

Изменения показателей крови под влиянием НРП кобальта не могли не влиять на показатели массы тела кроликов. В таблице 2 приведены показатели предубойной и послеубойной массы кроликов.

Таблица 2

Показатели массы кроликов (n=4)

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Предубойная масса кроликов, г	2660±18,033	2459± 19,050***	2923± 18,900***	3078± 15,933***
Послеубойная масса тушки, г	1247± 16,349	1109± 19,124***	1174± 16,282**	1629± 17,336***
Убойный выход, %	46,9 ±0,734	45,1 ± 0,524*	40,2±0,431**	52,9 ±0,533***

Перед убоем масса кроликов опытной группы 3 была самой большой и превышала контроль на 30,6 %, опытную группу 2 на 5,9 %. Убойный выход характеризуется отношением съедобной части туши к несъедобной. Чем больше убойный выход, тем большая часть туши пригодна к использованию в пищу. Убойный выход у кроликов, получавших НРП кобальта 1 раз в неделю, превышал аналогичный показатель в контрольной группе на 12,9 %. Данный показатель в опытных группах 2 и 1 был ниже, чем в контрольной, на 14,3 и 3,8 % соответственно.

Таким образом, была установлена положительная обратная корреляционная связь между кратностью введения НРП кобальта, предубойной массой тела кроликов, послеубойной массой тушки и убойным выходом.

После убоя подопытных животных осуществлялся осмотр и взвешивание внутренних органов с целью объективной оценки влияния на них кратности введения наноразмерного порошка кобальта (табл. 3).

Таблица 3

Показатели массы внутренних органов (n=4), г

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Селезенка	0,603±0,010	0,961 ± 0,027***	0,795± 0,046***	0,761±0,089
Сердце	5,442±0,073	5,720± 0,081*	5,490±0,150	6,948± 0,120***
Почки	13,506±0,354	14,701±0,358*	14,821± 0,436*	15,312± 0,775*
Семенники	3,239±0,119	2,577± 0,256*	2,633± 0,205*	4,050± 0,354*
Легкие	12,126±0,163	11,982±1,065	12,337± 0,855	14,969±0,784*
Печень	79,560±1,360	92,040±1,893*	91,124±1,942*	88,773±1,356*

Визуальный осмотр показал, что внутренние органы животных не имели патологических отклонений.

Селезенка – орган, участвующий в кроветворении. Известна кроверазрушительная функция селезенки, поэтому ее называют «кладбищем эритроцитов». В селезенке происходит полное разрушение эритроцитов, эритрофагоцитоз и изменение свойств эритроцитов, т.е. превращение их в легкоразрушаемые сфероциты. Селезенка участвует в обменных процессах, оказывает влияние на костномозговое кроветворение, на все стадии эритропоэза, созревание и вымывание клеток из костного мозга.

Во всех опытных группах показатель массы селезенки был выше, чем в контроле. Самая большая масса этого органа была у животных 1-й опытной группы, получавших НРП кобальта ежедневно, а в опытной группе 3 самой меньшей из опытных групп. Таким образом, наблюдалась корреляционная взаимосвязь между показателем и кратностью введения препарата – масса селезенки уменьшалась с уменьшением кратности введения наноразмерного порошка кобальта.

Масса сердца кроликов опытной группы 3 была самой большой по сравнению с другими группами. Этой же закономерности подчинялись массометрические показатели почек, семенников и легких. По-

видимому, это объясняется усилением обменных процессов, происходящих в организме кроликов при использовании НРП кобальта.

Масса печени кроликов в опытной группе 3 была значительно меньше по сравнению с другими группами. Нами установлена положительная корреляция между кратностью введения кобальта и изучаемым показателем. Самая большая масса печени была у животных опытной группы 1, она превышала показатель опытной группы 2 на 1,0 % и опытной группы 3 на 3,7 %. Это позволило нам предположить, что при частом введении НРП кобальта печень работала в напряженном режиме, при усилении обменных процессов, что и оказало влияние на увеличение массы органа.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования по изучению влияния кратности введения НРП кобальта на организм кроликов позволили установить оптимальный режим введения. Это было однократное введение в течение 7 суток. Эту кратность мы рекомендуем использовать для улучшения процессов гемопоза, профилактики повышения иммунного статуса и увеличения продуктивности животных при дозировке 0,02 мг на 1 кг живой массы.

Литература

1. Каширина Л.Г., Кулаков В.В. Некоторые показатели крови и продуктивность свиней при введении в рацион ультрадисперсного порошка железа // Вестник Воронеж. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 3. – С. 65–67.
2. Каширина Л.Г., Сайтханов А.О. Динамика живой массы супоросных свиноматок при введении в рацион ультрадисперсного порошка железа // Зоотехния. – 2012. – № 8. – С. 13–16.
3. Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э. Биологически активные нанопорошки железа. – М.: Наука, 2006. – 124 с.
4. Назарова А.А. Влияние нанопорошков железа, кобальта и меди на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Рязань, 2009. – 21 с.



УДК 615.9

Е.А. Карпова, О.К. Демиденко, О.П. Ильина

К ВОПРОСУ О ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ НАНОСЕЛЕНА

В статье рассмотрены методы синтеза наноселена при использовании стабилизаторов различной природы. Приведены сравнительные данные токсичности разных форм селена: наноселена, селенита натрия и метилселеноцистеина. Показано, что препараты наноселена обладают значительно меньшей токсичностью, чем известные препараты селена.

Ключевые слова: наноселен, токсичность.

E.A. Karpova, O.K. Demidenko, O.P. Ilyina

TO THE ISSUE OF THE TOXICITY OF THE PREPARATION BASED ON NANO-SELENIUM

The methods of the nano-selenium synthesis using stabilizers of different nature are considered in the article. The comparative data of selenium various form toxicity: nano-selenium, sodium selenite and methyl-selenium-cysteine are given. It is shown that the nano-selenium preparations have significantly less toxicity than the known selenium preparations.

Key words: nano-selenium, toxicity.

Введение. Селен известен своими многочисленными функциями в организме животного и человека. Биологическая активность селена обусловлена его участием в регуляции образования антиоксидантов. Существует тесная корреляция между уровнем селена в организме и активностью селенсодержащего фермента глутатионпероксидазы, который предотвращает накопление в клетках перекисных продуктов обмена веществ [2, 3, 7].

Помимо этого, селену принадлежат важные метаболические функции. Он участвует в поддержании иммунной системы [14, 20, 22, 24, 29], улучшает подвижность сперматозоидов [15], активирует гормоны щи-

товидной железы [16, 21], а также играет значительную роль в профилактике раковых заболеваний [12, 13, 17, 23, 25, 27].

Однако, помимо этих положительных функций в организме, селен в дозах, чуть более превышающих терапевтические, вызывает токсичность [19]. Сочетание введенной дозы и химической формы селена играет фундаментальную роль в определении его токсичности [14, 20].

Нижним пределом содержания селена в корме, при котором наступают явления селеноза, считают 3–4 мг/кг корма. Концентрация 5 мг/кг является токсичной. При 8 мг/кг Se отмечаются тяжелые повреждения, а при 10 мг/кг, например, цыплята уже не вылупляются [11]. Смертельная доза селенитов составляет 0,59–10 мг/кг массы тела [1].

Для более лучшего усвоения селена, снижения его токсичности разрабатывается большое количество новых селенсодержащих препаратов.

Известен комплексный поливитаминный препарат, регулирующий метаболические процессы и снижающий частоту проявления селенового дефицита в организме животных, в том числе птиц, содержащий селен и масляный растворитель, при этом он содержит в своем составе селен в виде натрия селенита, ретинола ацетат в качестве витамина А, а масляным растворителем является масло кукурузных зародышей [5].

Существует препарат, содержащий селенит натрия и витамин Е, который с успехом используется для профилактики послеродовых заболеваний у крупного рогатого скота [28].

Недостатком данных препаратов является их неудовлетворительная усвояемость из-за большого размера частиц селена, а также высокая токсичность.

Для направленной доставки в органы – мишени лекарственных веществ, а следовательно, для снижения токсического действия веществ на весь организм активно изучают нанотехнологии. В биомедицине особый интерес представляют комплексные препараты на основе наночастиц химических элементов и органических полимеров – стабилизаторов (матриц) – нанокомпозитные препараты. Необходимо отметить, что малый размер частиц обуславливает их новые свойства [18, 26].

Так, наносредство, на основе наномолекулярного селенопротеина, обладает выраженным иммунотропным и метаболическим действием. Средство представляет собой наномолекулярную селенопротеиновую матрицу, содержащую селен [9]. Но в полученном средстве не сам селен является наноразмерным, а наномолекула селенопротеина.

Для направленного действия селена в поврежденные органы, ткани и клетки, для безопасного восполнения этого элемента в организме и, следовательно, для снижения его токсического действия на организм в целом во время синтеза наноселена используют различные стабилизаторы и матрицы.

Так, в качестве азотсодержащих полимеров могут быть использованы: поливинилпирролидон, желатин, хитозан и другие азотсодержащие полимеры, способные стабилизировать наночастицы нульвалентного селена [6]. В качестве матрицы-носителя используется бычий сывороточный альбумин (BSA) [30]. Стабилизированные белком наночастицы селена с размерами 20–60 нм полностью сохраняют спектр биологической активности ионного селена: стимулируют синтез селенсодержащих ферментов, но при этом в несколько раз менее токсичны, чем селенит натрия [30].

В качестве белковой матрицы для препаратов, содержащих наноселен, используют и белок сыворотки молока – лактоферрин [4]. Однако надо заметить, что белок молока является аллергеном.

В Иркутском институте химии СО РАН им. А.Е. Фаворского был синтезирован новый комплексный препарат, содержащий в своем составе полисахарид лиственницы сибирской – арабиногалактан (используется в качестве матрицы-носителя) и селен в наноразмерном состоянии.

Цель. Изучить токсичность нового нанокомпозитного препарата селена (арабиногалактан+селен).

Материалы и методы исследования. Исследования проводили согласно Руководству по экспериментальному (доклиническому) исследованию новых фармакологических веществ [8], с соблюдением правил работы с экспериментальными животными (Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных – приложение к Приказу МЗ СССР от 12.08.1977 г., №755; Хельсинская декларация всемирной медицинской ассоциации, 2000 г.). Исследования проведены на 60 мышах (30 самцов, 30 самок), массой 20–22 г, выращиваемых в виварии Научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока. Животные были разделены на 6 групп. Все животные получали препараты *per os*, первые 6 ч после дачи препарата за животными вели непрерывное наблюдение. Животные первой группы получали селенит натрия (токсическая доза селенита натрия) в дозе 4,56 мг Se/кг – контрольная группа, животные второй группы получали 9,12 мг Se/кг, животные третьей группы – 9,50 мг Se/кг. Исследуемый препарат давали начиная с дозы 9,12 мг Se/кг и далее увеличивали дозу в 2 раза, т.е. 4-я группа – наноселен в дозе, эквивалентной по содержанию селена в препарате селенита натрия (9,12 мг Se/кг); 5-я группа – наноселен (20 мг Se/кг); 6-я группа – наноселен (40 мг Se/кг). За животными вели наблюдение 14 дней.

Результаты исследования. Результаты изучения токсичности исследуемого препарата на мышах представлены в таблице. Изучаемый композитный препарат (арабиногалактан + наноселен) в дозе 9,12 мг

Se/kg не вызвал смерть ни одной мышки; в дозе 20 мг Se/kg – все мыши опытной группы остались живы; доза 40 мг Se/kg также не явилась летальной для животных. Препарат сравнения, селенит натрия, вызывает 100 %-ю гибель мышей в дозе 9,50 мг Se/kg.

Острая токсичность наноселена и селенита натрия

Доза наноселена, мг Se/ кг	Гибель животных, %	Доза селенита натрия	Гибель животных, %
9,12	-	4,56	16,7
20	-	9,12	50
40	-	9,50	100

Действительно, полученные нами данные свидетельствуют о более низкой токсичности наноселена и схожи с данными отечественных и зарубежных коллег. Так, на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского государственного аграрного университета было установлено, что при внутрибрюшинном введении препарата наноселена LD₅₀ мышей составляет 32,9 ± 0,3 мг/кг. Для сравнения, соответствующий показатель для селенита натрия – 10 мг/кг [10].

В патенте [6] токсичность препаратов на основе наноселена на разных полимерах определяется следующим образом (мг Se/ кг): для азотсодержащего полимера поливинилпирролидона LD₅₀ – 25,38, а LD₁₀₀ – 44,18; для желатина LD₅₀ – 17,31, а LD₁₀₀ – 36,15; для хитозана LD₅₀ – 22,73, а LD₁₀₀ – 39,93; токсичность препарата сравнения – селенита натрия – составила LD₅₀ – 5,13, а LD₁₀₀ – 9,23.

Китайские исследователи доказали, что LD₅₀ для наноселена (БСА) составила 113,0 мг Se/kg, в то время как LD₅₀ селенита натрия – 15,7 мг Se/kg [30]. Таким образом, острая токсичность селена в наноразмерной форме в 7 раз ниже селенита натрия на основе дозы селена.

Летальная доза органического селена в форме метилселеноцистеина – 27,5 мг Se/ кг (вызывает 100%-ю гибель мышей при пероральном введении). Однако наноселен (БСА) в дозе 36 мг Se/ кг вызывает гибель только 10 % мышей и 70 % мышей в дозе 150 мг Se/ кг [30].

Выводы. Из вышесказанного следует, что на токсичность наноселена в организме большое влияние оказывает природа матрицы-носителя – белок, полисахарид или азотсодержащее основание, а также пути введения. Но тем не менее значительно снижена токсичность селена, когда он представлен в наноразмерном состоянии.

Литература

1. Ветеринарная токсикология с основами экологии: учеб. пособие / под ред. М.Н. Аргунова. – СПб.: Лань, 2007. – 416 с.
2. Георгиевский В.И., Анненков П.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
3. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учеб. – СПб.: Лань, 2004. – С. 271–272.
4. Пат. 2485964 Рос. Федерация: кл.А61К35/20; А61К33/04; А61Р37/02; В82В1/00. Иммуностимулирующая композиция для животных / С.В. Козлов, В.С. Степанов, А.С. Фомин [и др.]. – Заявители и патентообладатели С.А. Староверов, А.А. Волков. – 2012100596/15; заявл. 10.01.2012; опубл. 27.06.2013, Бюл № 18. – 1 с.
5. Пат. 2250099 Рос. Федерация: МПК⁷кл. А61К009/08; А61К033/04; А61К031/07; А61К035/78. Комплексный препарат семакур-А / А.Б. Саморядова, Е.Н. Вергейчик. – Заявители и патентообладатели ООО «БиоТЭП». – 2002132915/15; заявл. 06.12.2002; опубл. 20.04.2005, Бюл. № 11. – 2 с.
6. Пат.2392944 Рос. Федерация МПК⁶кл А61К031/785; А61К033/04; А61Р003/02. Препарат для лечения и профилактики нарушения обмена селена для сельскохозяйственных животных / В.А. Оробец, А.В. Серов, В.А. Беляев [и др.]. – Заявители и патентообладатели ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». – 2008137463/15; заявл. 18.09.2008; опубл. 27.06.2010. – 2 с.
7. Решетник Л.А., Парфенова Е.О. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека // Сиб. мед. журн. – 1999. – Т. 18, № 3. – С. 16–22.
8. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р.У. Хабриева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

9. Пат. 2242234 Рос. Федерация МПК⁷ кл. А61К033/04; А61К035/78; А61Р037/02. Способ получения наномолекулярного селенопротеина, обладающего иммуностропным и метаболическим действием / Ю.А. Новицкий, М.Ю. Новицкий. – Заявители и патентообладатели Ю.А. Новицкий, М.Ю. Новицкий. – 2003136035/15; опубл. 20.12.2004.
10. Новый биологически активный препарат на основе наночастиц селена / А.Г. Храмцов, А.В. Серов, В.П. Тимченко [и др.] // Вестник Сев-КавГТУ. – 2010. – № 4 (25).
11. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / пер. с нем. Н.С. Гельман; под ред. А.Л. Падучевой, Ю.И. Раецкой. – М.: Колос, 1976.
12. *Baughman T.A.* Elemental mercury spills // *Environmental Health Perspectives*. – 2006. – Vol. 114. – P. 147–152.
13. *Celo V., Lean D.R.S., Scott S.L.* Abiotic methylation of mercury in the aquatic environment // *Science of the Total Environment*. – 2006. – Vol. 368. – P. 126–137.
14. *Clarkson T.W., Magos L., Myers G.J.* The toxicology of mercury--current exposures and clinical manifestations // *N Engl J Med*. – 2003. – Vol. 349. – P. 1731–1737.
15. *Corazza A., Boffito C.* Mercury dosing solutions for fluorescent lamps // *Journal of Physics D-Applied Physics*. – 2008. – Vol. 41.
16. *Eckelman M.J., Anastas P.T., Zimmerman J.B.* Spatial Assessment of Net Mercury Emissions from the Use of Fluorescent Bulbs // *Environmental Science & Technology*. – 2008. – Vol. 42. – P. 8564–8570.
17. *Engelhaupt E.* Do compact fluorescent bulbs reduce mercury pollution? // *Environmental Science & Technology*. – 2008. – Vol. 42. – P. 8176–8176.
18. *Garnett M.C., Kallinteri P.* Nanomedicines and nanotoxicology: some physiological principles // *Occupational Medicine-Oxford*. – 2006. – P. 307–311
19. *Gilbert S.G., Grantwebster K.S.* Neurobehavioral Effects of Developmental Methylmercury Exposure // *Environmental Health Perspectives*. – 1995. – Vol. 103. – P. 135–142.
20. *Griffiths C., McGartland A., Miller M.* A comparison of the monetized impact of IQ decrements from mercury emissions // *Environ Health Perspect*. – 2007. – Vol. 115. – P. 841–847.
21. Reduction of mercury loss in fluorescent lamps coated with thin metaloxide films / *V.D. Hildenbrand, C.J.M. Denissen, A.J.H.P. Van der Pol* [et al.] // *Journal of the Electrochemical Society*. – 2003. – Vol. 150. – P. H147–H155.
22. *Jang M., Hong S.M., Park J.K.* Characterization and recovery of mercury from spent fluorescent lamps // *Waste Management*. – 2005. – Vol. 25. – P. 5–14.
23. Mercury vapor release from broken compact fluorescent lamps and in situ capture by new nanomaterial sorbents / *N.C. Johnson, S. Manchester, L. Sarin* [et al.] // *Environmental Science & Technology*. – 2008. – Vol. 42. – P. 5772–5778.
24. Psychological effects of low exposure to mercury vapor: application of a computer-administered neurobehavioral evaluation system / *Y.X. Liang, R.K. Sun, Y. Sun* [et al.] // *Environ Res*. – 1993. – Vol. 60. – P. 320–327.
25. Love Sarin. Nano-Selenium: Novel Formulations for Biological and Environmental Applications A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy In the Division of Engineering at Brown University Providence, Rhode Island. – May 2010.
26. *Nel A., Xia T., Madler L.* Toxic potential of materials at the nanolevel // *Science Magazine*. – 2006. – Vol. 311. – P. 622–627.
27. *Ralston N.* Nanomaterials: Nano-selenium captures mercury // *Nature Nanotechnology*. – 2003. – Vol. 3. – P. 527–528.
28. *Smith I., Hogan J.* Vitamin E and selenium can help lower incidence of mastitis // *Zarge anim. Veter*. – 1988. – 43, 6. – P. 20–24.
29. *Spasic M.B., Spasic Z.S., Buzadzic B.* Effect of term exposure to cold on the antioxidant defense system in the rat // *Free Rad. Biol. Med*. – 1993. – № 3. – P. 291–299.
30. *Zhang J., Wang X., Xu T.* Elemental selenium at Nano Size (Nano-Se) as a potential chemopreventive Agent with reduced risk of selenium toxicity: comparison with Se-Methelselenocysteine in mice // *Toxicological sciences*. – 2008. – № 101 (1). – P. 22–30.



СВЯЗЬ ГЕНОМНЫХ МУТАЦИЙ С ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ БЫКОВ-СПЕРМОДОНОРОВ

Проведенный анализ распространения геномных аномалий при создании новых пород и породных типов скота позволяет дать эколого-генетическую характеристику формирующейся популяции быков-спермодоноров, используемых в системе разведения Красноярского края.

Ключевые слова: бык-производитель, сперма, возраст быка, полиплоидия, анеуплоидия, структурные нарушения.

E.V. Chetvertakova

THE GENOMIC MUTATION CONNECTION WITH THE REPRODUCTIVE ABILITY OF BULLS SPERM-DONORS

The conducted analysis of the genomic abnormality spreading in creating the cattle new breeds and breed types allows to give ecological-genetic characteristic of the emerging population of bulls sperm-donors used in the breeding system of the Krasnoyarsk Territory.

Key words: bull-breeder, sperm, bull age, polyploidy, aneuploidy, structural abnormalities.

Введение. Так как воспроизводство животных в современных условиях базируется на использовании искусственного осеменения, это дает возможность сокращать поголовье производителей и сосредоточить их на племенных предприятиях по искусственному осеменению. В результате не только увеличивается влияние отдельных производителей на повышение продуктивности потомства, но и возрастает опасность широкого распространения скрытых генетических дефектов, носителями которых они могут быть.

Современная селекционная работа предусматривает ввод в популяцию новых животных, например импорт быков для улучшения местных пород животных. В результате происходит изменение генных частот. В популяцию могут быть введены не только желательные гены, но и такие, которые обуславливают аномалии, снижение жизнеспособности, воспроизводительных качеств и т. д.

К сожалению, используемые сейчас методы аттестации быков по качеству потомства не дают полной информации о генотипе, особенно о дефектах хромосомных наборов. В таких условиях, чтобы не допустить массового распространения наследственной патологии, необходим цитогенетический мониторинг племенных быков.

Цитогенетический подход, выбранный нами, является важным инструментом в решении глобальных общегенетических и экологических проблем.

Цитогенетический мониторинг позволяет оперативно контролировать изменения, происходящие в кариотипе племенных животных в ходе селекции. Создается возможность для определения частоты и характера нарушений отдельных хромосом, изучения кариотипической изменчивости в природных популяциях и ее роли в обеспечении адаптации на популяционном уровне, изучения закономерностей микроэволюции кариотипа в ходе селекции [2, 3]

Так как хромосомные aberrации, возникающие в митозе и мейозе, характеризуют фенотип хромосомной нестабильности, анализ распространения данного фенотипа при создании новых пород и породных типов скота позволяет дать эколого-генетическую характеристику формирующейся популяции быков-спермодоноров, используемых в системе разведения Красноярского края [5].

Хромосомная нестабильность, характеризующаяся повышенным процентом полиплоидных клеток, анеуплоидией, разрывами и ассоциациями хромосом в соматических клетках может свидетельствовать о нарушениях в системе иммунного ответа и впоследствии проявлять себя в потомстве повышенным числом конституциональных нарушений.

Рядом авторов была установлена отрицательная связь уровня спонтанной кариотипической изменчивости крупного рогатого скота с различным уровнем продуктивности и воспроизводительных функций [1, 4].

Поэтому **целью** данного исследования было проведение цитогенетической аттестации племенных быков красно-пестрой породы, спермопродукция которых используется в племенном скотоводстве Красноярского края и других регионах России.

Методы исследования. Кариологические обследования быков красно-пестрой породы ОАО «Красноярсагроплем» были проведены в лаборатории генетики ВНИИплем с использованием культуры лимфоци-

тов периферической крови по общепринятым методикам. Были выявлены группы быков с анеуплоидией, полиплоидией и структурными нарушениями. Следует отметить, что у некоторых быков одновременно встречалось несколько нарушений кариотипа. Всего было обследовано 46 быков и у 11 были установлены нарушения: анеуплоидия – 2 быка; структурные нарушения – 4; анеуплоидия+структурные нарушения – 2; анеуплоидия+полиплоидия – 2; анеуплоидии+полиплоидия+структурные нарушения – 1 бык.

Показатели спермопродукции быков брались из форм зоотехнического учета (Журнал учета использования и показатели его спермопродукции, форма №1 – и.о.; Лабораторный журнал учета качества спермы №2 – и.о.; племенных карточек 1-мол).

Результаты исследования. Количество клеток с анеуплоидией колебалось у разных быков от 14,6 до 25 %; полиплоидных от 1,1 до 1,4 %; со структурными нарушениями от 7,1 до 12,5 %. Для оценки воспроизводительных качеств быков с разными аномалиями кариотипа сравнивали со сверстниками без аномалий кариотипа (табл.).

Анализируя данные таблицы, видим, что быки 2-й группы по изучаемым показателям незначительно отличались от быков 1-й группы. Достоверных различий между воспроизводительными показателями быков данных групп установлено не было. Применение дисперсионного анализа показало низкую долю влияния данного фактора на воспроизводительные показатели быков.

Воспроизводительная способность быков с аномалиями кариотипа

Номер группы быков	Показатели спермопродукции, в среднем от одного быка				
	Получено семени за год (пределы колебаний), мл	Брак нативного семени, мл	Концентрация, млрд/мл	Количество садок, штук	Объем эякулята, мл
1	190±33,9 (41,5-361,5)	38,3±7,2 (7,5-73,6)	1,13±0,04 (0,96-1,49)	54,4±8,9 (17-104,6)	3,39±0,20 (2,42-4,42)
2	253±64,0 (114-377)	34,5±9,9 (17-62)	1,17±0,02 (1,09-1,21)	71,5±13,9 (37-101)	3,44±0,25 (2,97-4,05)
3	70±6,0** (64-76)	12,0±2,0** (10-14)	0,92±0,12 (0,8-1,05)	26,2±0,75** (25,5-27)	2,68±0,12** (2,55-2,81)
4	240±91,0 (149-332)	96,7±6,0*** (90,6-102,7)	1,14±0,18 (0,96-1,32)	60,7±20,7 (40-81,3)	3,77±0,003 (376-3,77)
5	257±4,2 (252-261)	86,9±7,9*** (79-94,8)	1,02±0,03* (0,98-1,05)	74,2±6,2 (68-80,3)	3,37±0,34 (3,12-3,8)
6	444 (40-649)	138,5 (26-185)	1,21 (1,15-1,26)	98,2 (18-156)	4,1 (2,22-5,56)

Примечание. 1-я группа – без аномалий кариотипа; 2-я группа – структурные нарушения; 3-я группа – анеуплоидия; 4-я группа – анеуплоидия+структурные нарушения; 5-я группа – анеуплоидия+полиплоидия; 6-я группа – анеуплоидия+полиплоидия+структурные нарушения; * – $P>0,95$; ** – $P>0,99$; *** – $P>0,999$.

При сравнении быков 1-й группы с быками с высокой долей анеуплоидных клеток (2-я группа) установили, что в среднем семени от них получали на одного быка меньше на 120 мл ($P>0,99$), они неохотнее шли на садку на 28,2 раза ($P>0,99$), и концентрация сперматозоидов у них была меньше на 0,71 млрд/мл. ($P>0,99$), но нативного семени от них выбраковывали меньше, чем от быков 1-й группы, на 26,3 мл ($P>0,99$). Применение дисперсионного анализа для выявления доли влияния данного фактора на воспроизводительные показатели быков показало, что концентрация сперматозоидов на 24,95 % зависит от данного фактора, брак семени на 17,03, количество полученного семени на 16,15 и объем эякулята на 15,68 %.

От быков-производителей 4-й и 5-й группы семени отбраковывали больше на 58,3 мл ($P>0,999$), и 48,5 мл ($P>0,999$), чем от быков 1-й группы. Доля влияния данного факторов в этих группах оказалась высокой – 49,77 % в четвертой и 40,51 % в пятой группе. У быка-спермодонора из 6-й группы пределы колебаний по изучаемым показателям оказались значительными (табл.). Доля влияния данного фактора (геномные перестройки) на отбраковку нативного семени составила 61,59 %.

Важным показателям в условиях искусственного осеменения является способность спермиев к криоконсервации. Поэтому мы проанализировали способность спермиев у быков с разными кариологическими

нарушениями переносить низкотемпературное охлаждение: 1-я группа – структурные нарушения; 2-я группа – анеуплоидия; 3-я группа – анеуплоидия+структурные нарушения; 4-я группа – анеуплоидия+полиплоидия; 5-я группа – анеуплоидия+полиплоидия+структурные нарушения.

Количество глубокоохлажденных спермодоз на одного быка-производителя в год показано на рисунке 1.

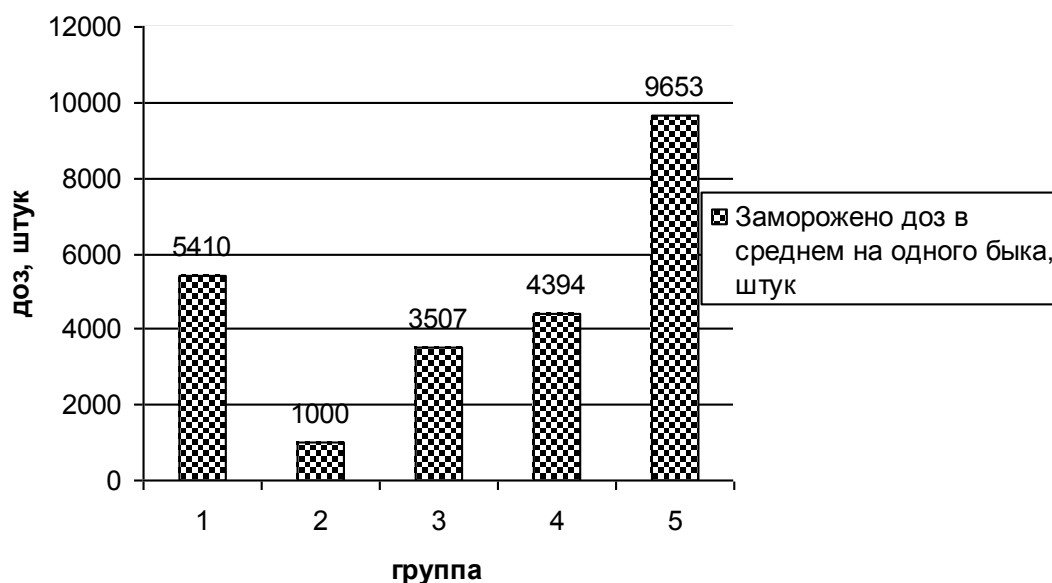


Рис. 1. Количество замороженных спермодоз на одного быка-производителя в среднем в год, штук

Доля отбракованных спермодоз от быков с кариологическими нарушениями приведены на рисунке 2.

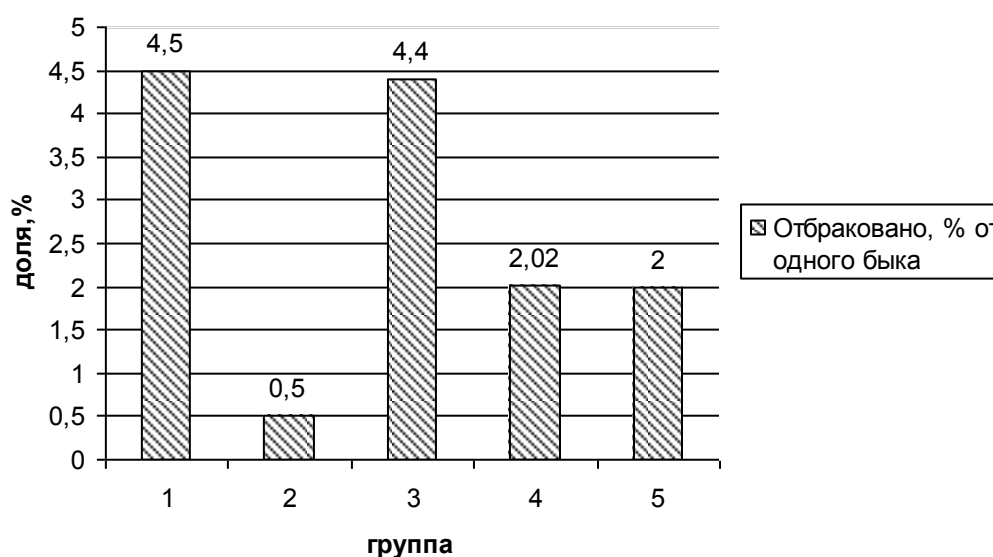


Рис. 2. Доля отбракованных спермодоз на одного быка в среднем в год, %

Достоверных различий между группами быков с геномными перестройками по способности спермиев к криоконсервации установлено не было, хотя доля отбракованных эякулятов была больше в группе быков со структурными нарушениями и быков с анеуплоидией+структурными нарушениями в кариотипе 4,5 и 4,4 % соответственно.

Одним из значимых показателей является индекс осеменения, который показывает, какое количество осеменений было затрачено на одно плодотворное осеменение маток в хозяйствах края. Оптимальным считается 1,5; хорошим – 1,6–1,8; удовлетворительным – 1,9–2,0 и плохим 2,1 и более.

В группе быков со структурными нарушениями индекс осеменения у Ходока 8910 составил 1,76;

Предлога 9237 – 1,1; Мороза 21746 – 2,3; так как Спринт 658 был продан в ГСХП «Бурятское», данных по осеменениям в нашем крае в ОАО «Красноярскагроплем» не было. Как видим, данный показатель в группе значительно варьирует и может зависеть от ряда других факторов.

У быков с анеуплоидией не удалось рассчитать данный показатель, так как Контур 3352 дал положительную реакцию в ИРТ (инфекционный ринотрахеит) и был выведен из племенного использования, а Монитор 37905 был продан в племенное предприятие другого региона.

У быков с анеуплоидией и структурными нарушениями индекс осеменения был плохим и составил у Хавбека 670 – 2,01, Музыканта 9726 – 2,37.

У быков с анеуплоидией и полиплоидией он составил: у Глянца 38154 – 1,54; Рокота 22062 – 2,11.

У быка Кента 44754 был выявлен высокий уровень анеуплоидии – 25 %, полиплоидии 1,4 % и клеток со структурными нарушениями – 12,5 %. Индекс осеменения составил – 2.

Выводы. Таким образом, нами выявлена тенденция к ухудшению ряда параметров воспроизводительной системы у быков, имеющих aberrации в кариотипе. С увеличением количества и форм кариологических нарушений снижается качество спермопродукции, и значительную часть полученного биоматериала приходится выбраковывать.

Геномные перестройки не повлияли на способность сперматозоидов к криоконсервации.

Индекс осеменения быков с разными хромосомными перестройками в основном был плохим.

Таким образом, мониторинг популяции крупного рогатого скота на геномные аномалии в Красноярском крае позволит выявлять изменения и прогнозировать их последствия.

Литература

1. Бакай А.В. Влияние уровня кариотипической изменчивости на репродуктивные способности коров черно-пестрой породы // Цитогенетика и биотехнология: мат-лы 2-й Всесоюз. конф. по цитогенетике с.-х. животных (Ленинград-Пушкин, 1988). – Л., 1989. – 163 с.
2. Кригер Н.В., Двойнева Ю.В., Четвертакова Е.В. Проблемы использования и охраны природных ресурсов Центральной Сибири. Вып. 5. – Красноярск: Изд-во КНИИГиМС, 2003. – С. 267–271.
3. Кригер Н.В., Малышева Ю.В. Цитогенетический мониторинг в племенном скотоводстве // Вестник КрасГАУ. – 1996. – № 1. – С. 39–42.
4. Семёнов А.В. Связь кариотипической изменчивости с хозяйственно-полезными признаками крупного рогатого скота. – Деп. во ВНИИТЭИ-агропром, 1986. – №388. ВС-86 деп.
5. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 188 с.





УДК 631. 363.082. 622

Л.А. Ковалева, С.П. Волков,
С.М. Доценко, В.А. Широков

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ И ЛИНИИ ДЛЯ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА

В статье обоснованы технологическая линия, а также параметры получения белково-минеральной добавки для сельскохозяйственной птицы, базовой машиной которой является смеситель-гранулятор.

Ключевые слова: кормовая добавка, технология, процесс, смеситель-гранулятор, линия, экономическая эффективность.

L.A.Kovaleva, S.P.Volkov,
S.M.Dotsenko, V.A.Shirokov

THE SUBSTANTIATION OF THE PROCESS PARAMETERS FOR OBTAINING PROTEIN-MINERAL ADDITIVE AND THE LINE FOR ITS PRODUCTION

The production line and the parameters for obtaining protein-mineral additive for the agricultural poultry where the role of the basic machine is performed by the mixer-granulator are substantiated in the article.

Key words: feed additive, technology, process, mixer-granulator, line, economic efficiency.

Введение. Соевое зерно и продукты его переработки широко используются в питании людей, а также кормлении животных и птицы во многих странах мира. В нашей стране соя не нашла должного применения как фуражная культура. Однако включение сои в рационы молодняка сельскохозяйственной птицы в количестве до 30 % от массы концентрированных кормов позволит исключить дефицит белка, незаменимых аминокислот, микроэлементов, жиров и витаминов. Анализ литературных источников по материалам, полученным отечественными и зарубежными учеными, показал, что использование сои в виде белковой добавки эффективно для сельскохозяйственной птицы всех видов и всех возрастов.

Однако наличие в нативной сое антипитательных веществ, таких как ингибитор трипсина, уреазы и т.д., не позволяет применять ее в неподготовленном виде.

Учеными и практиками разработан ряд способов, позволяющих снизить уреазную активность сои и продуктов ее переработки. При этом реализация таких способов затруднительна из-за отсутствия специального технологического оборудования и технических средств.

Так, в настоящее время отсутствуют технологии и технические средства, позволяющие получить формованный продукт в виде гранул из влажной белковой массы для молодняка сельскохозяйственной птицы.

В связи с изложенным исследования, направленные на разработку технических средств для получения белкового гранулята для птицы, являются актуальными.

Цель исследования. Обоснование параметров процесса получения белково-минеральной кормовой добавки и линии для ее получения.

Задачи исследования:

- теоретически обосновать параметры смесителя-гранулятора;
- на основе данного обоснования предложить конструкцию смесителя-гранулятора;
- получить математические модели процесса и научно обосновать оптимальные параметры смесителя-гранулятора;
- разработать схему линии для производства белково-минеральной добавки и определить ее технико-экономическую эффективность.

Материалы и методы исследования. В основу рабочего процесса получения гранул влажного прессования положен принцип колебательного воздействия на двухкомпонентную влажную высокобелковую

смесь с последующим ее транспортированием и продавливанием через отверстия формирующей матрицы. Колебательные воздействия на смешиваемую массу обеспечиваются шнековым рабочим органом, ось вращения которого не совпадает с его продольной осью, а смещена на величину эксцентриситета e (рис. 1) [1]. Из рисунка 1 следуют зависимости:

$$l = h \cdot \cos \alpha ; \quad (1)$$

$$e = l \cdot \operatorname{tg} \alpha ; \quad e = h \cdot \sin \alpha = \frac{l}{\operatorname{ctg} \alpha} , \quad (2)$$

где l – длина корпуса шнека, м; h – длина винтовой поверхности шнека, м.

Для обычного горизонтального шнекового смесителя производительность определяется по известной формуле, кг/с

$$Q = 0,25\pi(D^2 - d^2)v\rho\delta, \quad (3)$$

где D – наружный диаметр шнека, м; d – внутренний диаметр шнека, м; v – осевая скорость движения продукта, м/с; ρ – плотность кормовой смеси, кг/м³; δ – коэффициент наполнения шнека.

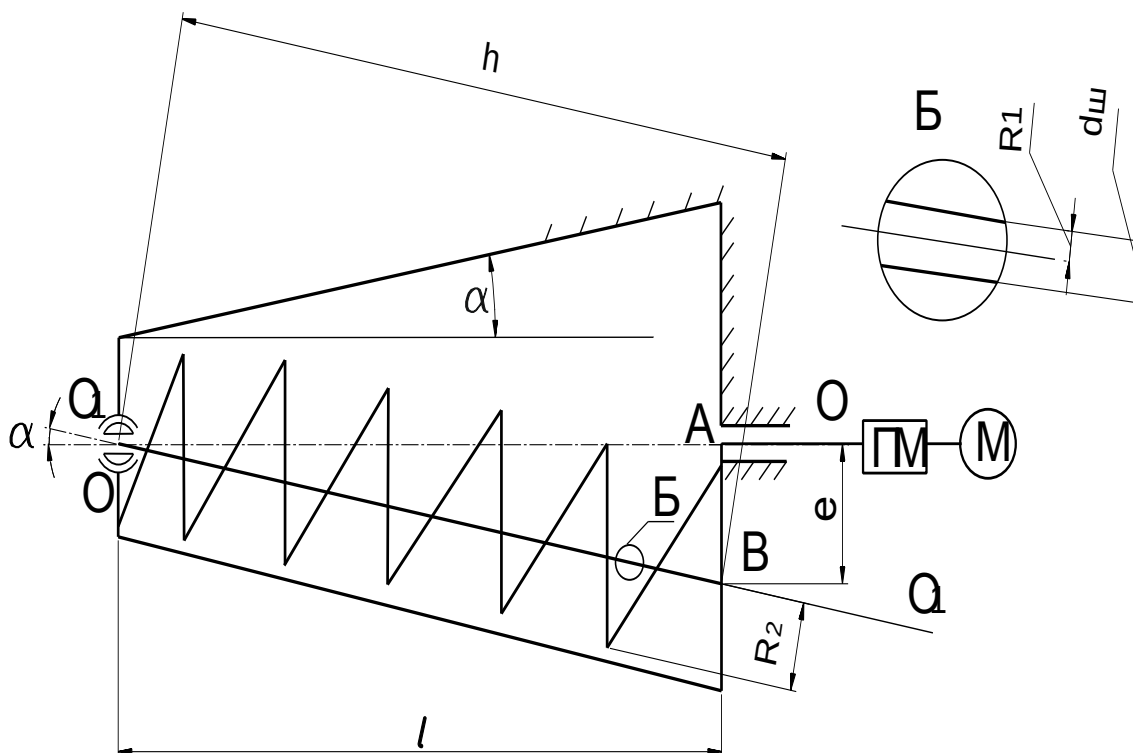


Рис. 1. Схема к определению параметров шнекового смесителя

Анализ показывает, что в отличие от обычного горизонтального смесителя коэффициент наполнения δ рассматриваемого нами винтового шнекового смесителя является переменной величиной в течение периода T установившегося режима работы, определяемого зависимостью $T = 2\pi/\omega$.

Проведя мысленное поперечное сечение шнека на расстоянии Z от начала оси oZ (рис.2), получаем зависимость: $\frac{e(Z)}{e} = \frac{l-Z}{l}$ или $e(Z) = \frac{l-Z}{l} e$. (4)

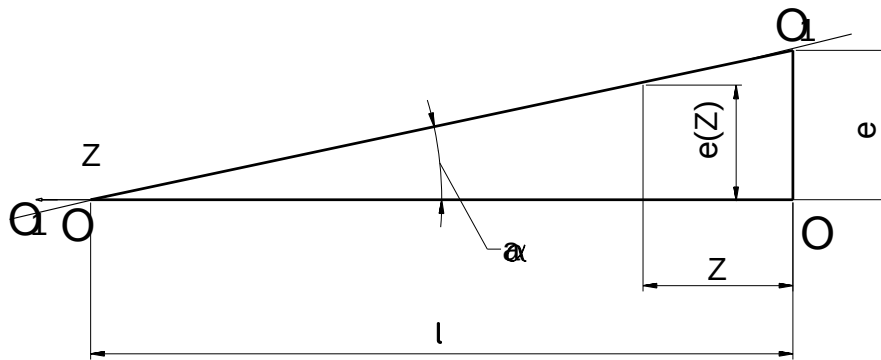


Рис. 2. Схема к определению производительности шнекового смесителя

Для поперечного сечения шнека в момент времени t , когда вектор $\vec{e}(Z)$ (или вектор $\vec{e}$) находится под углом $\gamma = \omega t$ к оси x (рис. 3), определим коэффициент наполнения $\delta(\gamma)$ при заданной величине γ и уровне массы H .

Выделим отрезок $\Delta(\gamma)$, определяющий глубину погружения нижней кромки винтовой поверхности шнека в белковую массу.

Рассмотрим сегмент $B_1 C_2 B_2 C_1 B_1$ высотой $C_1 C_2 = \Delta(\gamma)$ и радиусом R_2 . Высота $\Delta(\gamma)$ сегмента при заданных значениях H , γ и R_2 , согласно рисунку 3, равна, м

$$\Delta(\gamma) = R_2 + (e \cdot \sin \gamma) - H. \quad (5)$$

При этом угол β (угол $B_2 O_1 C_2$) определяется по зависимости

$$\beta = \arccos \frac{R_2 - \Delta(\gamma)}{R_2}. \quad (6)$$

Площадь сегмента $B_1 C_2 B_2 C_1 B_1$ определяет активную площадь поперечного сечения шнека, воздействующую на белковую массу, а поэтому необходимо найти эту площадь.

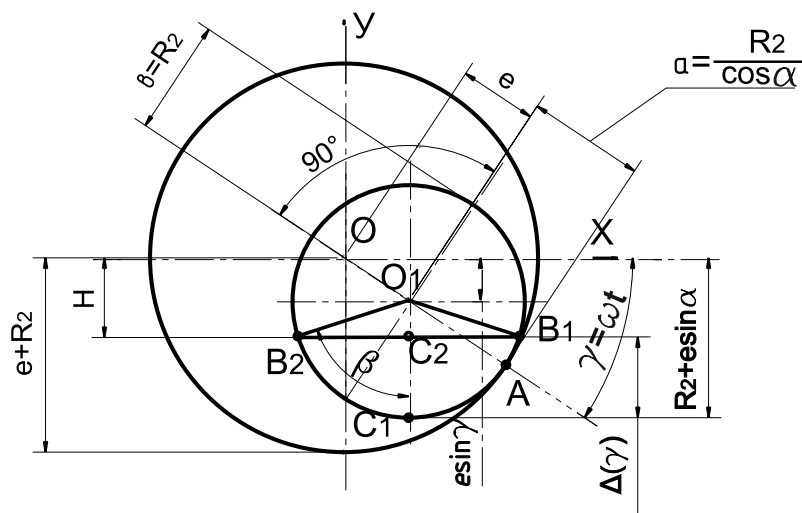


Рис. 3. Схема к определению коэффициента наполнения шнека

Площадь сегмента $B_1 C_2 B_2 C_1 B_1$ равна разности площадей сектора $O_1 B_1 C_1 B_2 O_1$ и треугольника $B_2 O_1 B_1 C_2 B_2$.

Площадь сектора $O_1 B_1 C_1 B_2 O_1$ равна

$$S_{O_1 B_1 C_1 B_2 O_1} = \beta \cdot R_2^2. \quad (7)$$

Площадь треугольника $B_2 O_1 B_1 C_2 B_2$ определяется как

$$S_{B_2 O_1 B_1 C_2 B_2} = (R_2 - \Delta(\gamma)) \cdot \sqrt{2R_2 \cdot \Delta(\gamma) - \Delta^2(\gamma)}. \quad (8)$$

Тогда площадь сегмента $B_1 C_2 B_2 C_1 B_1$ найдем как

$$S_{B_1 C_2 B_2 C_1 B_1} = \left(\arccos \frac{H - e \sin \gamma}{R_2} \right) R_2^2 + (H - e \sin \gamma) \sqrt{R_2^2 - (H - e \sin \gamma)^2}. \quad (9)$$

В равенстве (9) первое слагаемое примем равным А, а второе – В.

В конечном итоге получим формулу для определения коэффициента наполнения шнека смесителя в следующем виде:

$$\delta(\omega t) = \frac{A + B}{\pi(R_2^2 - R_1^2)}. \quad (10)$$

С учетом выражения (10) формула для определения производительности шнекового смесителя со смещенной осью вращения шнека имеет вид

$$Q(\omega t) = \pi(R_2^2 - R_1^2) \cdot v\rho \cdot \delta(\omega t) = v\rho(A + B). \quad (11)$$

Из рисунка 3 следует, что $\delta(\omega t)$ изменяется в пределах от max значения до min. При этом: max $\delta(\omega t)$ при $\gamma = \omega t = \frac{\pi}{2} + \kappa \cdot 2\pi$, где $\kappa = 0, 1, 2, \dots$;

$$\min \delta(\omega t) \quad \gamma = \omega t = \frac{3}{2}\pi + \kappa \cdot 2\pi, \text{ где } \kappa = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Тогда средний коэффициент наполнения шнека определится как

$$\delta_{cp}(\omega t) = \frac{1}{\pi(R_2^2 - R_1^2)} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T (A + B) dt. \quad (12)$$

Производительность смесителя за период Т установившегося режима работы

$$Q_{cm} = \frac{1}{T} v\rho \left[\left(\arccos \frac{H - e \cdot \sin(\omega t)}{R_2} \right) R_2^2 + (H - e \cdot \sin(\omega t)) \sqrt{R_2^2 - (H - e \cdot \sin(\omega t))^2} \right] dt. \quad (13)$$

На основании проведенного анализа разработана конструктивно-технологическая схема смесителя-гранулятора (рис. 4) [2–4].

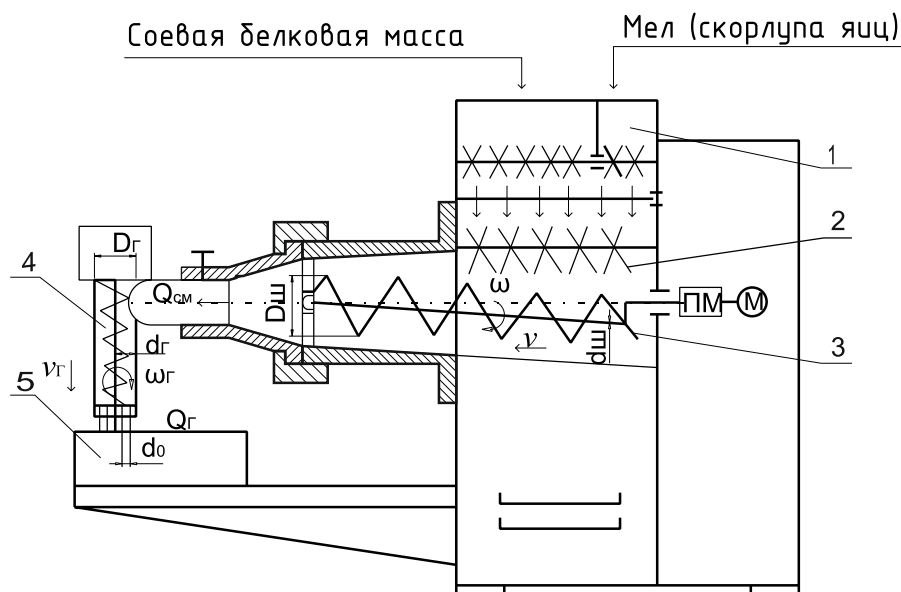


Рис. 4. Схема смесителя-гранулятора: 1 – дозаторы; 2 – ворошители; 3 – шнековый смеситель; 4 – гранулятор; 5 – лоток

Смеситель-гранулятор обеспечивает получение гранул различного диаметра в зависимости от их назначения. Полученный в таком смесителе-грануляторе продукт направляется на сушку, а затем по назначению. Принцип его действия заключается в следующем.

Предварительно полученный соевый белковый продукт загружается в бункер-дозатор 1. В этот же бункер-дозатор загружается мел или скорлупа яиц в порошковой форме, согласно применяемому рациону для птицы. В дозе, определенной рационом, компоненты подаются в шнековый смеситель кормов 3. При этом шнек 3 сконструирован таким образом, что при транспортировке указанных выше компонентов он обеспечивает их смешивание путем периодического встряхивания компонентов, один из которых имеет консистенцию, близкую к творожной массе.

Далее смесь направляется в прессующий узел гранулятора 4, откуда в виде влажных гранул попадает на лоток 5. После этого лоток с влажными гранулами устанавливается в сушильный шкаф «Универсал» с девятью режимами сушки.

Производительность гранулирующего узла данного технического средства определили из условия

$$Q_{cm} \leq Q_{\Gamma} = (D_{\Gamma}^2 - d_{\Gamma}^2) \cdot S_{\Gamma} \cdot \omega_{\Gamma} \cdot \rho_{\Gamma} \cdot \delta_{\Gamma} / 8, \quad (14)$$

где D_{Γ}, d_{Γ} – соответственно внешний диаметр винта и вала, м; S_{Γ} – шаг винта гранулятора, м; ω_{Γ} – угловая скорость вращения винта гранулятора, c^{-1} ; ρ_{Γ} – плотность гранул, $кг/м^3$; δ_{Γ} – коэффициент заполнения винта гранулятора.

С учетом формулы (11), при $\omega t = \pi/2$, получили выражение для определения плотности влажных гранул

$$\rho_{\Gamma} = \frac{8\nu\rho[(\arccos\frac{H-e}{R_2})R_2^2 + (H-e)\sqrt{R_2^2 - (H-e)^2}]}{(D_{\Gamma}^2 - d_{\Gamma}^2) \cdot S \cdot \omega_{\Gamma} \cdot \delta_{\Gamma}}. \quad (15)$$

Мощность, затрачиваемая на привод смесителя-гранулятора, равна

$$N_{cm\Gamma} = (N_{cm} + N_{\Gamma} + N_{xx}) / \eta_{mp} \cdot \eta_{ос}, \quad (16)$$

где $N_{см}$ – мощность, затрачиваемая на процессы смешивания и транспортировки белковой массы, кВт;
 $N_{г}$ – мощность, затрачиваемая на процесс гранулирования (уплотнения) массы, кВт; $N_{хх}$ – мощность холостого хода, кВт; $\eta_{мп}, \eta_{дв}$ – КПД трансмиссии и электродвигателя при нормальной нагрузке.

В результате обработки априорной информации и проведения поисковых исследований выделены значимые факторы, оказывающие наибольшее влияние на исследуемый процесс: длина кривошипа – e , мм; шаг винта шнека – t , мм; угловая скорость вращения шнека – ω , c^{-1} .

Обозначения и уровни варьирования факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы и уровни их варьирования

Уровень факторов	Факторы		
	Длина кривошипа	Шаг винта шнека	Угловая скорость вращения шнека
	X_1/l , мм	X_2/t , мм	X_3/w , c^{-1}
Верхний	7,5	25	15
Основной	5	20	10
Нижний	2,5	15	5
Интервал варьирования	2,5	5	5

После реализации эксперимента по матрице 3^x -уровневого плана и получения значений критериев оптимизации для откликов (θ – однородность смеси, % и N_3 – энергоемкость, кВт·с/кг) проведена обработка полученных результатов и построены математические модели в виде уравнений регрессии:

для однородности смешивания

$$\theta = -59,677 + 8,892e + 8,869t + 5,509\omega - 0,280et - 0,240e\omega - 0,180t\omega - 0,124t^2 \longrightarrow \max; \quad (17)$$

для энергоемкости

$$N_3 = 38,705 + 1,054e + 5,438t + 0,888\omega - 0,123t^2 \longrightarrow \min. \quad (18)$$

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа

Критерий	a_0	a_1	a_2	a_3	a_{12}	a_{13}	a_{23}	a_{22}	Заключение об адекватности	
									F_R	F_T
Y_1/θ	91,472	2,231	3,451	3,548	-3,500	-3,000	-4,500	-3,112	5,2864	3,79
Y_2/N_3	112,130	2,636	2,442	4,442	–	–	–	-3,094	8,2636	5,96

Анализ частных коэффициентов корреляции показал, что на процесс получения гранулированной смеси наибольшее влияние оказывают длина кривошипа e (фактор X_1) и шаг винта шнека t (фактор X_2).

Адекватность моделей подтверждается с вероятностью $P=0,95$ при коэффициентах корреляции $R_1=0,92$ и $R_2=0,93$ неравенством $F_R > F_T = 5,28 > 3,79$ и $8,26 > 5,96$ (табл. 2).

Проведенный анализ и решение полученных уравнений регрессии позволили определить оптимальные значения параметров, которые равны: длина кривошипа – 2,5 мм; шаг винта шнека – 24,15 мм; угловая скорость вращения шнека – 13,8 c^{-1} .

При указанных выше значениях параметров однородность смешивания равна 95,0 %, а энергоемкость – $N_3=39,3$ кВт·с/кг.

В ходе эксперимента установлена зависимость прочности гранул Pr от времени их сушки t . Данная зависимость, после соответствующей математической обработки, аппроксимирована уравнением следующего вида:

$$Pr = 96,07 - 147,79e^{-0,114t}. \quad (19)$$

Учитывая тот факт, что прочность гранул – это параметр, который задается технологическими требованиями, необходимо пользоваться выражением, с помощью которого можно определить время сушки [5]

$$t = 43,9 - 8,8 \ln(96,07 - Pr). \quad (20)$$

Производственные испытания проводились в кормоприготовительном цехе ЗАО «Никольская птицефабрика» Амурской области. Кормосмесь готовилась по рецепту ПК-5-1-89, в котором соевый и подсолнечниковый шрот, рыбная и мясокостная мука заменялись соевой белковой массой.

Соевая белковая масса, получаемая на оборудовании цеха, соответствовала требованиям ТУ 929110-001-22192276-96 «Белок соевый», гигиенический сертификат №103 от 05.07.96.

Технологический процесс производства данного кормового продукта осуществлялся по следующей схеме: замачивание семян сои → измельчение → экстракция белка → нагрев суспензии → коагуляция → отжим → дозирование белковой массы и мела (скорлупы яиц) → смешивание → гранулирование → сушка → хранение → реализация.

На рисунке 5 представлена конструктивно-технологическая схема линии получения гранулята [6].

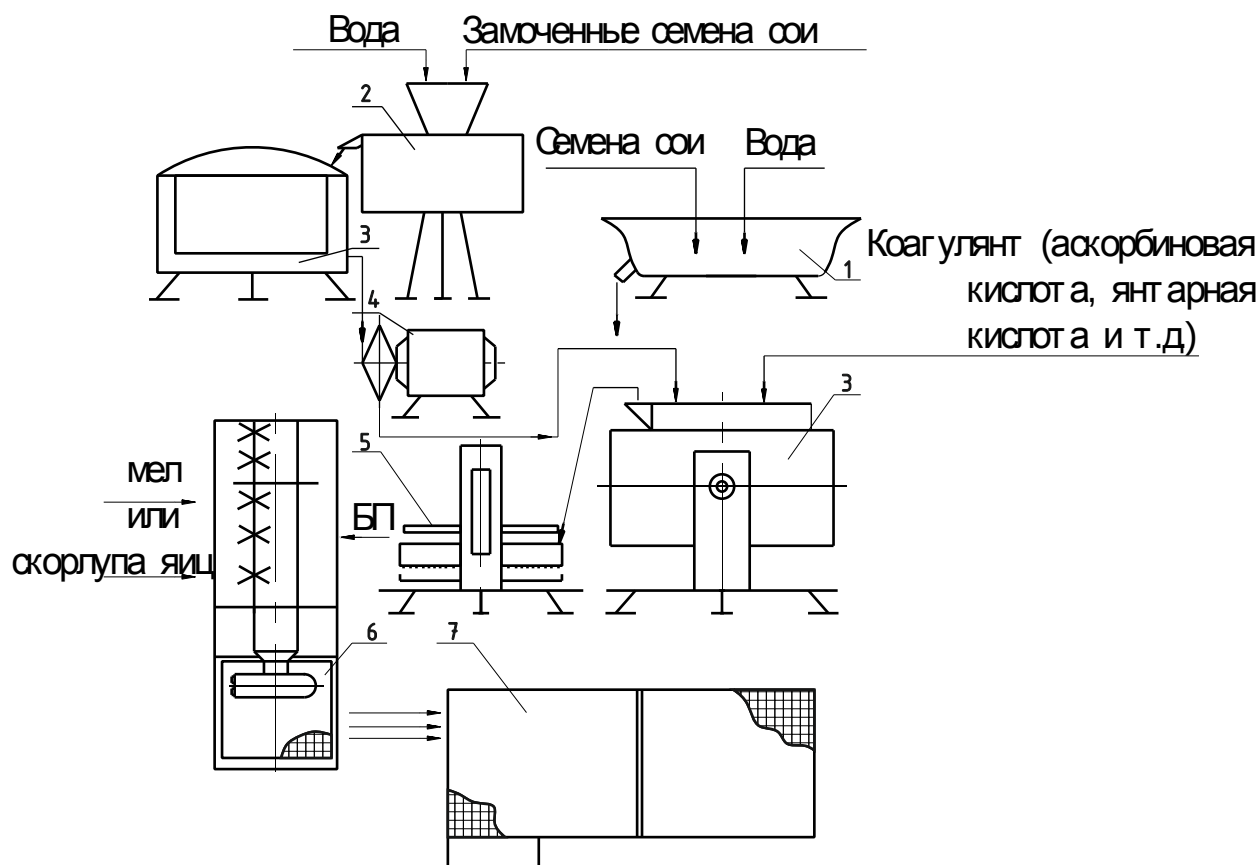


Рис. 5. Конструктивно-технологическая схема линии приготовления белково-минерального гранулята для птицы: 1 – ванна; 2 – измельчитель-экстрактор; 3 – котлы; 4 – насос; 5 – пресс; 6 – смеситель-гранулятор; 7 – сушильный шкаф; БП – белковый продукт

Выводы. В результате анализа установлено, что наиболее рациональным и перспективным направлением в разработке шнековых смесителей для получения белково-минеральных композиций является создание смесителей-грануляторов со смещенной осью вращения шнекового рабочего органа.

Теоретические исследования рабочего процесса смесителя-гранулятора со шнеком, имеющим смещенную ось вращения, позволили обосновать конструктивно-режимные параметры смесителя-гранулятора и получить аналитическое выражение для расчета плотности влажных гранул на стадии проектирования указанных технических средств.

В результате экспериментальных исследований получены математические модели процесса смешивания белково-минеральных компонентов рациона птицы, на основании которых обоснованы оптимальные параметры смесителя-гранулятора.

Экспериментальным путем установлена зависимость прочности белково-минеральных гранул от времени их сушки, с учетом начальной и конечной плотности.

В результате сравнительной технико-экономической оценки разработанного смесителя-гранулятора установлено, что он имеет на 25 % меньшую металлоемкость, на 92–144 % меньшую энергоемкость в сравнении с оборудованием ОГМ-0,8. Годовой экономический эффект по приведенным затратам равен 866886,6 руб. для птицефермы на 10666 бройлеров. При этом верхняя лимитная цена комплекта оборудования разработанной линии составляет 464895,2 рублей.

Литература

1. Доценко С.М., Ковалева Л.А. Расчет технологической линии производства соевой белковой добавки для цыплят // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 9. – С. 21–22.
2. Доценко С.М., Ковалева Л.А. Обоснование технологических и конструктивно-режимных параметров смесителя-гранулятора // Сб. науч. тр. / РАСХН, Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои. – Благовещенск, 2007. – С. 181–190.
3. Рекомендации по разработке технологической линии и технических средств получения высокобелковых гранулированных кормовых смесей для с.-х. птицы / С.М. Доценко, С.П. Волков, Л.А. Ковалева [и др.]. – Благовещенск: Тип. УВД по Амурской области, 2007. – 30 с.
4. Ковалева Л.А. Обоснование технологии и параметров линии получения высокобелковой соевой добавки с.-х. птице в виде гранулята // Вестник ДальГАУ. – Благовещенск, 2007. – № 3. – С. 99–102.
5. Доценко С.М., Ковалева Л.А. Методика расчета технологической линии получения белкового гранулята // Сб. науч. тр. / РАСХН, Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои. – Благовещенск, 2007. – С. 191–193.
6. Научные основы повышения эффективности приготовления кормовой добавки с использованием соевого компонента для с.-х. птицы / С.Н. Воякин, С.М. Доценко, Л.А. Ковалева [и др.]. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2013. – 206 с.



СНИЖЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛЕС ТРАКТОРА НА ПОЧВУ

Предложено аналитическое выражение для расчета максимального давления колес трактора повышенной тягового класса, имеющего одинаковые геометрические размеры движителей на передней и задней осях. В нем учитываются геометрические размеры колеса и эксплуатационные параметры (нагрузка на колесо, давление воздуха в шинах). Приведены результаты экспериментальных исследований.

Ключевые слова: колесо, давление в шинах колес, давление колеса на почву, площадь контакта, нагрузка на колесо, закономерности.

A.P. Zyryanov, M.V. Pyataev, N.A. Kuznetsov

THE DECREASE OF THE TRACTOR WHEEL INFLUENCE ON THE SOIL

The analytical expression for the calculation of the wheel maximum pressure of the tractor with the improved traction class having the identical geometrical sizes of propulsive agents on the forward and back axes is offered. The wheel geometrical sizes and operational parameters (load on the wheel, air pressure in tires) are considered in it.

Key words: wheel, pressure in wheel tires, wheel pressure on soil, contact area, wheel load, regularities.

Введение. Показатели эффективности отрасли растениеводства в РФ существенно ниже по сравнению с развитыми странами. Например, по урожайности зерновых культур – в 2...5 раз. Причиной этого являются не только природно-климатические, но и другие факторы, связанные с несоблюдением технологии производства сельскохозяйственной продукции и агротехнических требований, предъявляемых к ней. Одним из таких факторов является негативное воздействие ходовой системы машинно-тракторного агрегата (МТА) на почву при выполнении технологических операций.

Стремление сельскохозяйственных предприятий повысить производительность труда за счет применения современных агрегатов с энергонасыщенными тракторами повышенной единичной мощности (300...500 л.с.), позволяющих в 3...4 раза снизить затраты труда механизатора по сравнению с традиционными [1], приводит к уплотнению почвы их движителями из-за высокой эксплуатационной массы (15...25 т). При этом существенно снижается неравномерность заделки семян в почву у посевного МТА по колее трактора [2], уменьшается урожайность культуры, увеличиваются затраты энергии на передвижение тягового средства по полю и на последующую операцию по обработке почвы из-за повышения её удельного сопротивления.

Цель исследования. Снижение максимального давления движителей колесного трактора на почву применением рационального давления воздуха в шинах.

Задачи исследования.

- теоретически определить влияние давления воздуха в шине на контурную площадь контакта колеса с опорной поверхностью и его максимальное давление на почву;
- экспериментально подтвердить влияние давления воздуха в шине колеса на контурную площадь её контакта с опорной поверхностью.

Методика исследования. Частично устранить негативное воздействие движителей трактора на почву возможно за счет дифференциации его массы [3]. Суть этого способа заключается в изменении и перераспределении по осям колес эксплуатационной массы трактора, работающего в составе агрегата при выполнении технологических операций, в зависимости от нагрузки на его крюке. Однако в аналитических зависимостях работы [3] по расчету максимального давления единичного движителя на почву не учитываются такие важные факторы, как давление в шинах колес и их геометрические параметры. В соответствии с ГОСТ 26953-86, данный показатель рассчитывается по следующему выражению:

$$p = \frac{GK_2}{F_k K_1}, \quad (1)$$

где p – максимальное давление единичного колесного движителя на почву, кПа;

G – нагрузка на почву единичного колесного движителя, кН;

K_2 – коэффициент продольной неравномерности распределения давления по площади контакта шин;

F_k – контурная площадь контакта шины колеса с почвой, определяемая на жестком основании, м²;

K_1 – коэффициент, зависящий от наружного диаметра шины колеса.

Для определения контурной площади контакта шины колеса с почвой примем условие, что опорная поверхность недеформируемая, и рассмотрим схему, представленную на рисунке 1.

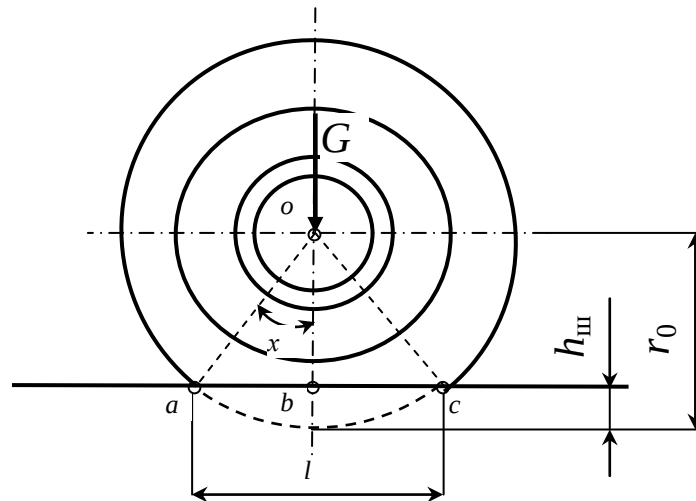


Рис. 1. Деформация шины под действием нормальной нагрузки: G – нормальная нагрузка, действующая на колесо; $h_{ш}$ – деформация шины; r_0 – радиус ненагруженного колеса; l – длина площади контакта шины с опорной поверхностью

Длина площади контакта шины колеса с опорной поверхностью равна длине отрезка $l=ac$ (рис. 1). Для ее определения воспользуемся тригонометрическими выражениями:

$$\left. \begin{aligned} ab &= oa \cdot \sin x \\ x &= \arccos \frac{ob}{oa} \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

$$ab = oa \cdot \sin \left(\arccos \frac{ob}{oa} \right) = oa \sqrt{1 - \left(\frac{ob}{oa} \right)^2}. \quad (3)$$

С учетом того, что $l=2ab$, $oa=r_0$, $ob=r_0-h_{ш}$, после преобразования получим следующую аналитическую зависимость:

$$l = 2r_0 \sqrt{1 - \left(\frac{r_0 - h_{ш}}{r_0} \right)^2} = 2r_0 \sqrt{1 - \left(1 - \frac{h_{ш}}{r_0} \right)^2}. \quad (4)$$

Контурная площадь контакта шины с опорной поверхностью имеет форму эллипса, поэтому ее величину определим как

$$F_k = \frac{\pi b_{ш} l}{4} = 0,5 \pi b_{ш} r_0 \sqrt{1 - \left(1 - \frac{h_{ш}}{r_0} \right)^2}, \quad (5)$$

где $b_{ш}$ – ширина шины, м.

Величину деформации шины найдем по формуле Хейдекеля [4, с. 40]

$$h_{\text{ш}} = \frac{G}{2\pi p_{\text{ш}} \sqrt{r_0 r_c}}, \quad (6)$$

где G – нагрузка, действующая на колесо, кН;

$p_{\text{ш}}$ – давление воздуха в шине, кПа;

r_c – радиус сечения шины, м.

С учетом выражения (6) аналитическая зависимость по определению контурной площади контакта шины с опорной поверхностью примет вид

$$F_k = 0,5\pi b_{\text{ш}} r_0 \sqrt{1 - \left(1 - \frac{G}{2\pi p_{\text{ш}} r_0 \sqrt{r_0 r_c}}\right)^2}. \quad (7)$$

Подставим формулу (7) в выражение (1) и получим следующую аналитическую зависимость по определению максимального удельного давления единичного движителя на опорную поверхность:

$$p = \frac{GK_2}{0,5\pi b_{\text{ш}} r_0 K_1 \sqrt{1 - \left(1 - \frac{G}{2\pi p_{\text{ш}} r_0 \sqrt{r_0 r_c}}\right)^2}}. \quad (8)$$

Полученное выражение показывает, что максимальное удельное давление единичного движителя на почву зависит от его геометрических ($b_{\text{ш}}$, r_0) и эксплуатационных параметров (G , $p_{\text{ш}}$).

Результаты исследования. Рассмотрим полученную аналитическую зависимость наглядно, построив график, на примере трактора Buhler Versatile 2425, на осях которого установлены сдвоенные шины одинакового размера. Исходные данные для расчетов представлены в таблице, а результаты – графически на рисунке 2.

Исходные данные для расчета удельного давления единичного движителя трактора Buhler Versatile 2425 на опорную поверхность

G , кН	K_1	K_2	$B_{\text{ш}}$, м	r_0 , м	r_c , м
20	1,1	1,5	0,71	0,9	0,3

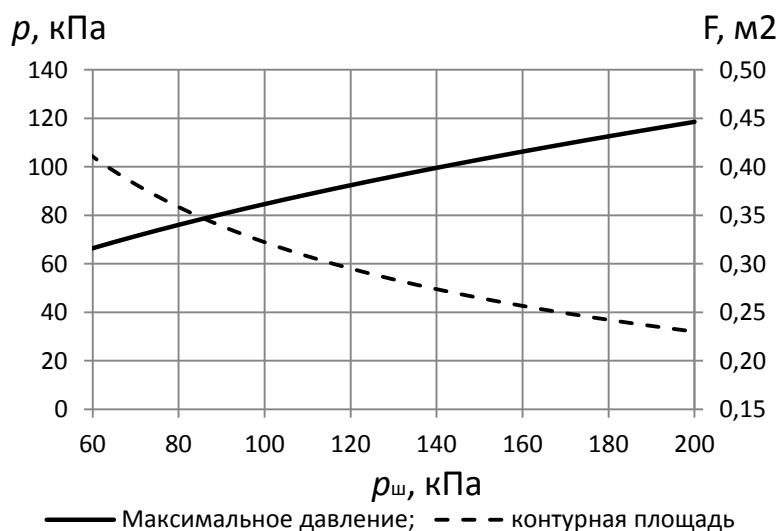


Рис. 2. Изменение максимального давления единичного движителя на опорную поверхность и контурной площади их соприкосновения в зависимости от давления воздуха в шине

Давление в шинах колес существенно влияет на площадь ее контакта с опорной поверхностью (рис. 2). Снижение давления воздуха в шинах с 200 до 80 кПа приводит к увеличению площади ее соприкосновения с опорой более чем на 50 %. Конечно, в расчетах представлен частный случай, когда нагрузка на единичное колесо составляет 20 кН. В реальности происходит ее перераспределение по осям колес трактора в зависимости от усилия на крюке. Расчеты показывают, что снижение давления воздуха в шине колес трактора позволит на 10...20 % уменьшить давление движителей на почву и снизить негативное воздействие на нее.

Для подтверждения теоретических исследований были проведены полевые эксперименты. В качестве объекта исследований был использован канадский трактор Buhler Versatile 2425 со сдвоенными колесами.

Одной из особенностей данного трактора является возможность изменения его эксплуатационной массы (за счет установки/снятия съемных грузов) от 16,0 до 19,5 т. Это позволило применять различную нагрузку на единичный движитель, которая определялась с помощью весов BA-15 (рис. 3).



Рис. 3. Весы для определения нагрузки, действующей на колесо

Результаты экспериментального определения контурной площади контакта шины колеса с опорной поверхностью на жестком основании представлены на рисунке 4.

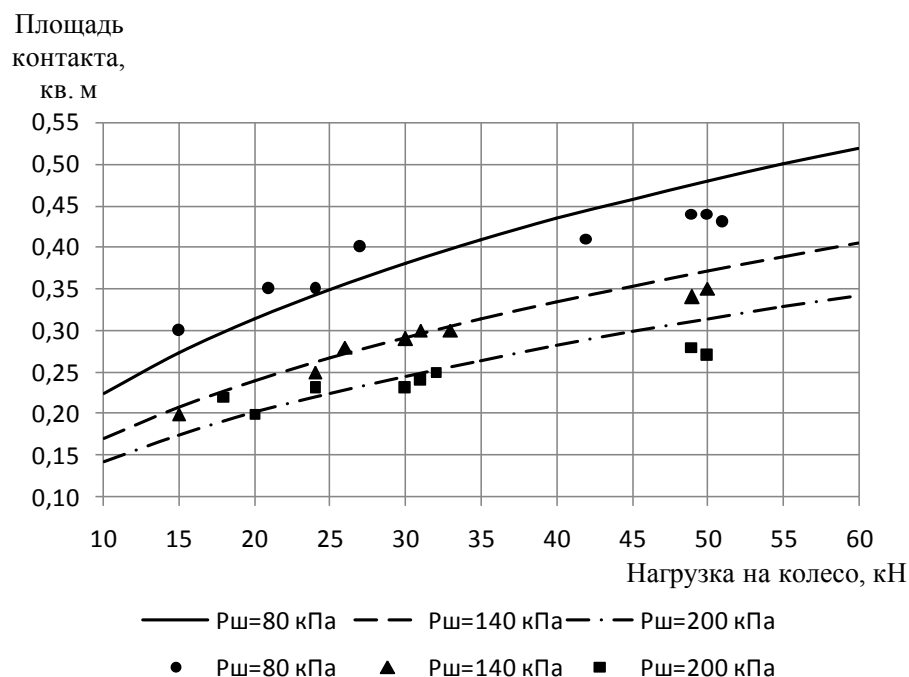


Рис. 4. Зависимость контурной площади контакта колеса трактора Buhler Versatile 2425 (шина Firestone 710/70 R38) с почвой

Кривыми линиями на графике (рис. 4) представлены результаты теоретических расчетов, а точками – экспериментальные данные, отклонение которых составляет не более 15 %.

Снижение давления воздуха в шинах колес с 200 до 80 кПа позволяет увеличить контурную площадь контакта шины с опорной поверхностью до 50 % в зависимости от нагрузки, действующей на колесо.

Выводы. Проведенные теоретические исследования показывают, а экспериментальные подтверждают, что снижение удельного давления воздуха в шинах колес тракторов до рационального значения позволяет до 50 % увеличить контурную площадь контакта шины с опорной поверхностью и в 1,2...1,5 раза снизить давление колес на почву. Очевидно, это позволит уменьшить негативное воздействие на почву и повысить урожайность сельскохозяйственных культур, уменьшить затраты энергии при последующей ее обработке.

Литература

1. Ресурсный потенциал земледелия и пути его эффективной реализации / А.М. Плаксин, А.П. Зырянов, Н.Р. Саврасова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 54–56.
2. Зырянов А.П., Пятаев М.В. Оценка качества посева зерна сеялкой NTA 3510 с трактором Buhler Versatile-2425 // Вестник ЧГАУ. – Челябинск, 2009. – Т. 54. – С. 130–132.
3. Зырянов А.П. Повышение эффективности использования МТА с колесными тракторами высокого тягового класса путем дифференциации их массы: дис. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 2009. – 164 с.
4. Тракторы: Теория: учеб. для студентов вузов / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов [и др.]; под общ. ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.



УДК 621.838.2

М.А. Мерко, М.В. Меснянкин, А.Е. Митяев,
А.В. Колотов, Ю.Ф. Кайзер

КОРРЕКТИРОВКА ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМОВ С ЗСТК ПО ДОРОЖКЕ КАЧЕНИЯ НАРУЖНОГО КОЛЬЦА

Представлен алгоритм корректировки задачи по определению величин геометрических параметров для любого вида структурной схемы механизмов с замкнутой системой тел качения с диаметрами равной величины посредством ввода поправки в расчет по дорожке качения наружного кольца.

Ключевые слова: механизм с замкнутой системой тел качения, тела качения, сепаратор, дорожка качения, геометрические параметры.

М.А. Merko, M.V. Mesnyankin, A.Ye. Mityaev,
A.V. Kolotov, Yu.F. Kaiser

THE PROCESS CORRECTION OF THE GEOMETRICAL PARAMETER DEFINITION OF THE MECHANISMS WITH CSRE ALONG THE OUTER RING RACEWAY

The algorithm for the task correction on the determination of the geometric parameter values for any kind of structural scheme of mechanisms with the closed system of rolling elements with the equal diameter value by input of correction into the calculation of the outer ring raceway is presented.

Key words: mechanism with closed system of rolling elements, rolling bodies, separator, raceway, geometrical parameters.

Введение. При выполнении технологических операций перемешивания или смешивания различных веществ зачастую возникает неравномерность перемешивания или промешивания, что сказывается на качестве получаемого продукта. Эффективность данных процессов напрямую связана с формой исполнительного органа и видом совершаемого движения, а также геометрическими параметрами механизма привода, что, в свою очередь, оказывает влияние на массу и размеры используемого оборудования. Повышение эффек-

тивности данных технологических операций является актуальной задачей, решение которой возможно обеспечить посредством использования механизмов с замкнутой системой тел качения (ЗСТК). Механизмы с ЗСТК содержат в структуре два кольца с дорожками качения, сепаратор (водило) и тела качения с диаметрами как равной, так и разной величины, которые могут обладать гладкими рабочими поверхностями (фрикционные) [1–3] или поверхностями с выступами (зубчатые) [4].

Коллектив авторов проводят теоретические и экспериментальные исследования геометрических и кинематических параметров исполнительных механизмов технологического оборудования, разработанного на базе механизмов с ЗСТК с диаметрами разной (эксцентриковые) [1, 2] или равной (соосные) [3, 4] величины. В ходе исследований установлено: задача определения номинальных значений геометрических параметров механизмов данного вида, как при наличии, так и при отсутствии зазора между телами качения (рис. 1), должна решаться при начальных условиях, что исходные параметры являются постоянными и принимают значения больше нуля

$$\begin{cases} (R_H = \text{const}) > 0, \\ (R_B = \text{const}) > 0, \\ (r = \text{const}) > 0, \\ (c = \text{const}) \geq 0, \end{cases} \quad (1)$$

где R_B и R_H – радиусы концентрически расположенных дорожек качения внутреннего и наружного колец; r и c – радиус тел качения и зазор между ними.

Однако было выявлено, что так как данная задача является нелинейной, то при начальных условиях (1) она имеет решение не во всех случаях. Поэтому для ее решения необходима корректировка системы (1) посредством ввода поправки в расчет номинальных значений геометрических параметров, считая, что один из исходных параметров является величиной переменной [1]. Вариация значениями радиуса тел качения и зазора не позволяет достичь требуемого результата. В этом случае получаем, что решение рассматриваемой задачи по определению величин номинальных значений геометрических параметров механизмов с ЗСТК равной величины имеет два возможных направления ввода поправки, т. е. либо $R_H \neq \text{const}$, либо $R_B \neq \text{const}$.

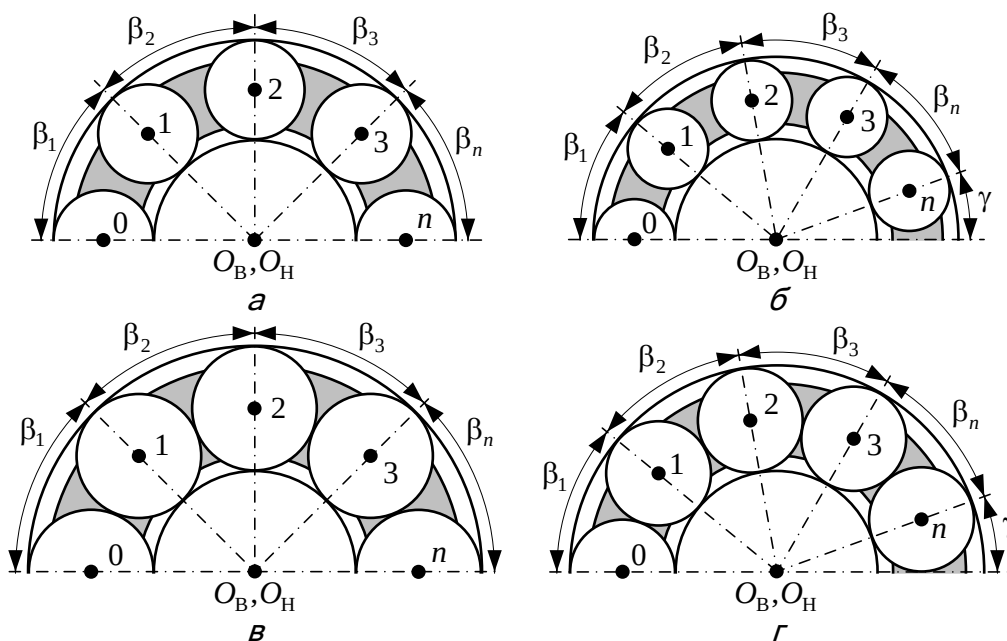


Рис. 1. Виды симметричных структурных схем механизмов с ЗСТК с диаметрами равной величины: а, б – при наличии зазора между телами качения; в, г – при отсутствии зазора между телами качения

Цель. Разработка алгоритма корректировки решения задачи по определению номинальных значений геометрических параметров механизмов с замкнутой системой тел качения с диаметрами равной величины для любого вида структурной схемы посредством ввода поправки в расчет по дорожке качения наружного кольца.

Задачи:

- формирование систем начальных условий решения поставленной задачи при вводе поправки по дорожке качения наружного кольца;
- вывод формул для расчета величины поправки;
- разработка алгоритма ввода поправки в расчет по дорожке качения наружного кольца для любого вида структурной схемы механизмов с ЗСТК.

В соответствии с вышеуказанной целью и поставленными задачами начальные условия системы (1) примут следующий вид:

$$\begin{cases} (R_H \neq \text{const}) > 0, \\ (R_B = \text{const}) > 0, \\ (r = \text{const}) > 0, \\ (c = \text{const}) \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

Система (2) позволяет получить два возможных варианта структуры механизма с ЗСТК с диаметрами равной величины с зазором между телами качения и без данного параметра.

При исходных условиях (2) радиус дорожки качения наружного кольца определим как [2, 3]

$$R_H = \frac{R_B \cdot \left(1 + \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)\right) - c}{1 - \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}. \quad (3)$$

Радиусы дорожек качения наружного и внутреннего колец механизма рассматриваемого вида (рис. 1) находятся в следующей зависимости:

$$R_H = R_B + 2 \cdot r, \quad (4)$$

где $r = r_0 = r_1 = r_i$ – радиус тел качения.

Подставив (4) в (3) и преобразовав, получим выражение для определения радиуса тел качения при условиях системы (2)

$$r = \frac{R_B \cdot \sin\left(\frac{\pi}{z}\right) - \frac{c}{2}}{1 - \sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}. \quad (5)$$

Углы положения тел качения и их число вычислим в соответствии с работами [2, 3]:

$$\beta = 2 \arcsin\left(\frac{R_H - R_B + c}{R_B + R_H}\right). \quad (6)$$

$$z = \frac{\pi}{\arcsin\left(\frac{R_H - R_B + c}{R_B + R_H}\right)}. \quad (7)$$

Геометрические параметры, полученные по формулам (3), (5)–(7), должны удовлетворять одному из вариантов условия симметрии механизмов с ЗСТК с диаметрами равной величины в зависимости от числа тел качения на горизонтальной оси симметрии:

$$\text{два тела качения (рис. 1, а, в)} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 180^0, \quad (8)$$

$$\text{одно тело качения (рис. 1, б, г)} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i + \gamma = 180^0, \quad (9)$$

где n – число тел качения на угле от 0 до π ; β_i – угол положения i -го тела качения; γ – угол, определяемый согласно рисунку 1, б, г.

При невыполнении условий симметрии (8) и (9) необходим ввод поправки в расчет, значение которой определим по выражению

$$\Delta = \frac{\Theta}{n+1}, \quad (10)$$

где Θ – отрезок меньший из Θ_{n-1} или Θ_{n+1} .

С целью определения длин отрезков Θ_{n-1} и Θ_{n+1} составим расчетную модель (рис. 2, а) механизмов с замкнутой системой тел качения с диаметрами равной величины при наличии на горизонтальной оси симметрии двух тел качения (рис. 1, а, в).

Из анализа треугольников $\Delta O_B n_{-1} n$ и $\Delta O_B n_{+1} n$ (рис. 2) при $r = r_n = r_{n-1} = r_{n+1}$ получим следующие равенства:

$$\Theta_{n-1} = |n_{-1} n| = (R_B + r) \sqrt{2(1 - \cos(\gamma_{n-1}))}, \quad (11)$$

$$\Theta_{n+1} = |n_{+1} n| = (R_B + r) \sqrt{2(1 - \cos(\gamma_{n+1}))}, \quad (12)$$

где γ_{n-1} и γ_{n+1} – углы положения тел качения (рис. 2, а).

Углы γ_{n-1} и γ_{n+1} в (11) и (12) определим по формуле

$$|\gamma_{n\pm 1}| = 180^0 - \sum_{i=1}^n \beta_i, \quad (13)$$

где β_i определяется по (6).

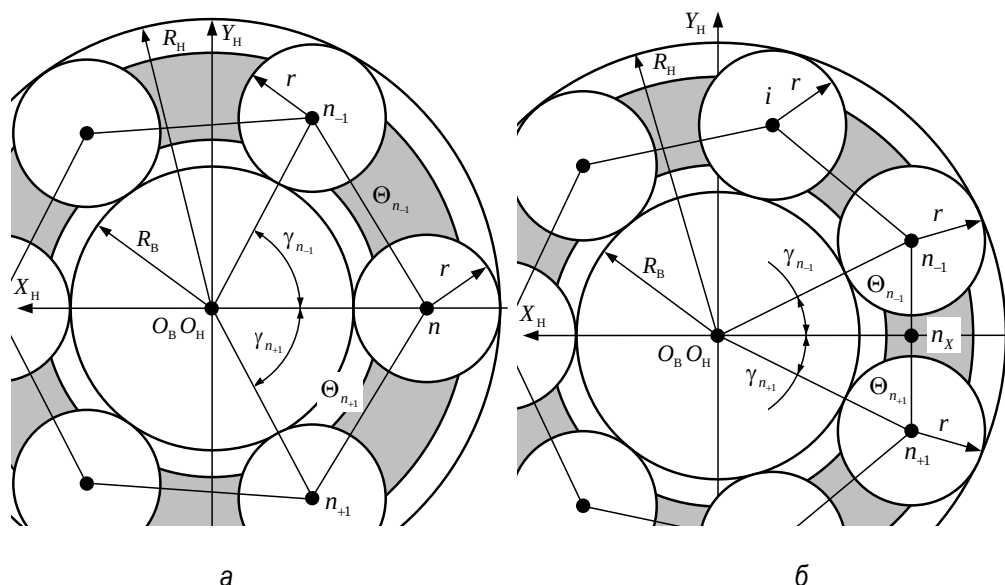


Рис. 2. Расчетная модель для определения длин отрезков Θ_{n-1} и Θ_{n+1} при наличии на оси симметрии:
а – двух тел качения; б – одного тела качения

При наличии на горизонтальной оси симметрии одного тела качения расчетная модель механизмов данного вида будет выглядеть, как представлено на (рис. 2, б), а длины отрезков Θ_{n-1} и Θ_{n+1} определим по формулам:

$$\Theta_{n-1} = |n_{-1}n_X| = \sqrt{(R_B + r)^2 - (R_B + r)\cos(\gamma_{n-1})}, \quad (14)$$

$$\Theta_{n+1} = |n_{+1}n_X| = \sqrt{(R_B + r)^2 - (R_B + r)\cos(\gamma_{n+1})}, \quad (15)$$

где γ_{n-1} и γ_{n+1} – углы положения тел качения (рис. 2, б), определяются по (13).

Корректировка решения задачи определения номинальных значений геометрических параметров механизмов с ЗСТК с диаметрами равной величины осуществляется непосредственным вводом поправки в расчет по дорожке качения наружного кольца в следующей последовательности: согласно начальным условиям (2), радиус дорожки качения внутреннего кольца оставляем без изменений, а радиус дорожки качения наружного кольца найдем как

$$R_H = R_B + 2(r - \Delta). \quad (16)$$

Далее проводим новую итерацию расчета геометрических параметров по формулам (3), (5)–(7). По полученным значениям проверяем условия симметрии (8) или (9). При положительном результате прекращаем вычисления. При отрицательном результате, используя (10)–(15), определяем новое значение поправки, а по (16) проводим корректировку радиуса дорожки качения наружного кольца. Затем повторяем описанные выше действия. Расчет продолжаем до выполнения условия симметрии (8) или (9).

Выводы. В результате проведенных действий сформированы системы начальных условий. Получены формулы для расчета величины поправки. Разработан алгоритм корректировки задачи по определению номинальных значений геометрических параметров для любого вида симметричной структурной схемы (рис. 1) механизмов с замкнутой системой тел качения с диаметрами равной величины посредством ввода поправки в расчет по дорожке качения наружного кольца.

Литература

1. Мерко М.А. Кинематические и геометрические характеристики эксцентрикового механизма качения: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.02. – Красноярск, 2002. – 26 с.

2. Определение границ областей существования механизма-прототипа ЭМК без сепаратора при вводе поправки по дорожке качения наружного кольца / М.В. Меснянкин, М.А. Мерко, А.В. Колотов [и др.] // Сб. науч. тр. Sworld по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. – 2013. – Т.3. – № 1. – С. 33–38.
3. Мерко М.А., Меснянкин М.В., Колотов А.В. Формирование областей существования механизма с ЗСТК с диаметрами равной величины с сепаратором (водило) при вводе поправки по дорожке качения внутреннего кольца // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 4. – С. 54–58.
4. Автоматизированное проектирование зубчатых механизмов приводов технологического оборудования со связанными цилиндрическими колесами / А.В. Колотов, М.А. Мерко, М.В. Меснянкин [и др.] // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2012. – № 4. – С. 51–57.



УДК (374.05 + 630.323.3/.4):581.93

В.А. Лозовой, И.А. Балдаков, Г.С. Миронов

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ РАСКРЯЖЕВОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ХЛЫСТОВ

В статье дан структурный анализ оборудования раскряжевочных установок для первичной обработки древесных хлыстов.

Ключевые слова: технологический процесс, система координат, структурная формула, переходная матрица.

V.A. Lozovoy, I.A. Baldakov, G.S. Mironov

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE BUCKING INSTALLATION EQUIPMENT FOR THE PRIMARY PROCESSING OF WOOD WHIPS

The structural analysis of the bucking installation equipment for the primary processing of wood whips is given in the article.

Key words: technological process, coordinate system, structural formula, transition matrix.

Для создания оборудования нового поколения раскряжевочных установок необходим детальный анализ существующего оборудования и устройств, что даст возможность определить направления синтеза новых технологических структур для первичной переработки древесного сырья. Для анализа используем матричные преобразования координат, которые позволяют формализовать структуру оборудования [2].

Рассмотрим наиболее распространённый механизм для разобращения хлыстов типа РПУ, ПРХ-2, например РПУ-10М. Определим функциональные возможности РПУ.

Структуру РПУ-10М рассмотрим более подробно.

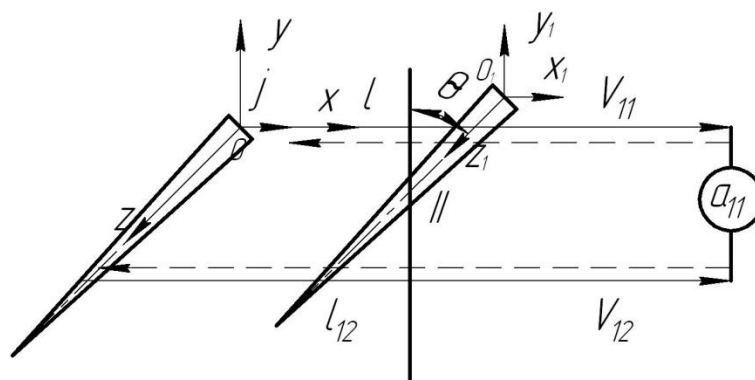


Рис. 1. Структурный граф РПУ: a_{11} – операция разобращения пакета; $\rightarrow$ рабочий ход РПУ; $-\rightarrow$ холостой ход РПУ; $\angle \theta$ – угол между осью хлыста и направлением, например, подающего транспортера; V_{11} , V_{12} – скорость движения ветвей РПУ; l_{11} , l_{12} – расстояние линейного перемещения ветвей РПУ

При $V_{11} = V_{12}$ производится линейное перемещение хлыста, перпендикулярное продольной оси хлыста. При $V_{12} = 0$ и $V_{11} > 0$ производится поворот хлыста на $\angle(+\Theta)$; при $V_{12} > 0$ и $V_{11} = 0$ – поворот на $\angle(-\Theta)$.

Первый хлыст ориентирован относительно координат OXYZ (рис. 1) следующим образом: продольная ось хлыста совпадает с осью Z; оси X, Y направлены в радиальных направлениях комлевого среза хлыста. При этом соблюдаются следующие условия:

- система координат OXYZ неподвижна относительно хлыста;
- хлыст во время перемещения не поворачивается относительно продольной оси.

Система координат OXYZ является в данном случае базовой, и все перемещения хлыста с изменением координат будут характеризоваться относительно этой системы.

Структурная формула объекта нашего анализа [1], записанная в матричной сокращенной форме, определится результирующей матрицей 5×5 (1)

$$\begin{aligned} B &= B_n(\vec{l}, l_1, t_1) \\ l_1 &= l_{11} = l_{12}, \end{aligned} \quad (1)$$

где B_n – матрица линейного перемещения;

$\vec{l}$ – вектор направления перемещения;

l_1 – расстояние, на которое переместится начало координат системы $O_1X_1Y_1Z_1$;

t_1 – время, затраченное на перемещение l_1 .

Возможность РПУ поворачивать хлыст на угол Θ определяется следующим образом:

$$B = B_{ep}(\vec{j}, \theta, t_2) \cdot B_n(\vec{l}, l_1, t_1), \quad (2)$$

где B_{ep} – матрица поворота вокруг оси Y (базовый единичный вектор $\vec{j}$) на угол Θ ;

t_2 – время поворота.

Полное перемещение РПУ с холостым и рабочим ходом ветвей, поправкой хлыста записывается следующим образом:

$$B = B_{лх}(\vec{l}, l_x, t_x) \cdot (\vec{l}, -l_x, t_x) \cdot B_{np}(\vec{l}, l_{p1}, t_{p1}) \cdot B_{ep}(\vec{j}, \theta, t_2) \cdot B_{np}(\vec{l}, l_1, t_1), \quad (3)$$

где B – результирующая матрица, определяющая координаты хлыста в системе OXYZ;

l_x, t_x – расстояние и время холостого хода соответственно;

l_{p1}, t_{p1} – расстояние и время рабочего хода при разобщении пакета соответственно;

l_1, t_1 – расстояние и время подачи хлыста в зону гидроманипулятора или непосредственно в зону раскрывки соответственно.

Структурный анализ гидроманипуляторов ЛО-13С, ЛП-03 (ЛО-126). Гидроманипулятор (ГМ) ЛО-13С двухстреловой, неповоротный. Каждая стрела обладает двумя степенями свободы. Захват ствола дерева (хлыста) производится захватом без ориентации в пространстве (рис. 2).

I и II гидроманипуляторы (с зажатым в захватах хлыстом) в совокупности обеспечивают хлысту четыре степени подвижности. Достигается это изменением углов поворота стрел φ_1 и φ_2 , а также углов поворота рукоятей α_1 и α_2 .

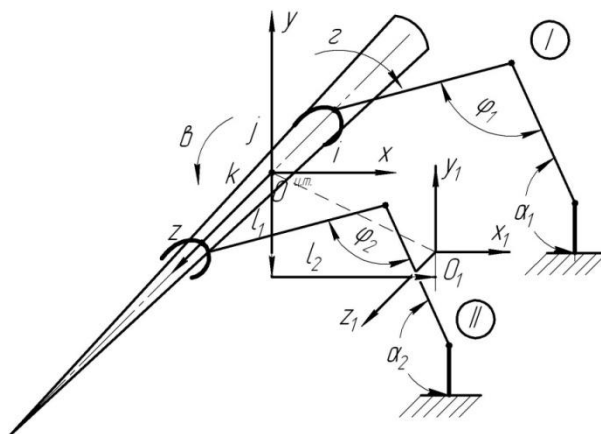


Рис. 2. Схема двустрелового ГМ ЛО-13С

Из четырех перемещений главными будут перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях (подача хлыста), остальные – вспомогательные.

В упрощенном виде расстояние OO_1 (рис. 2) можно представить как траекторию или описать в виде изменения координат матрицами, которые учитывают время перемещения t .

Перемещение OO_1 (рис. 2) равно сумме векторов $l_1 + l_2 = OO_1$.

Структурная формула будет иметь вид:

$$B = B_{\vec{j}}^1(l_1, t) \cdot B_{\vec{i}}^2(l_2, t); \quad (4)$$

$$B = B_{\vec{j}}^1(l_1, t_1) \cdot B_{\vec{i}}^2(l_2, t_2); \quad (5)$$

где B – результирующая матрица, которая определяет координаты ц.т. хлыста в результате преобразования координат;

$B_{\vec{j}}^1$ – переходная матрица, отражающая перемещение по вектору j или изменение координаты y ;

$B_{\vec{i}}^2$ – переходная матрица, отражающая перемещение по вектору i или изменение координаты x ;

t – время, затраченное при перемещении по вектору OO_1 . Учитывается только в одной из переходных матриц (4);

t_1, t_2 – время, затраченное при изменении координат x, y соответственно (несовмещенное перемещение).

При известном расстоянии OO_1 и при совмещении перемещений стрел и рукоятей перемещение из точки O в точку O_1 запишется проще

$$B = B[\vec{i}, \vec{j}, OO_1(\varphi_1, \varphi_2, \alpha_1, \alpha_2), t]. \quad (6)$$

Выражение (6) при любой траектории перемещения хлыста можно привести к более простому – (4) или (5) и более удобному для структурного анализа, поскольку в (6) использованы параметры ГМ, которые определяются при проектировании. А исходными данными будут (4) или (5), в зависимости от которых определяются $L_1, L_2, \varphi_1, \varphi_2, \alpha_1, \alpha_2$ с необходимыми ограничениями.

Гидроманипулятор сучкорезно-раскряжевой машины ЛО-126 на базе сучкорезной машины ЛП-33 относится к типу стреловых ГМ, которые обеспечивают попадание захвата (сучкорезных ножей) в определенную точку пространства без ориентации захватного органа.

На рисунке 3 представлена схема преобразования координат при выполнении технологической операции стреловым ГМ, при условии: хлыст в захвате ГМ; ось z_0 направлена вдоль продольной оси хлыста.

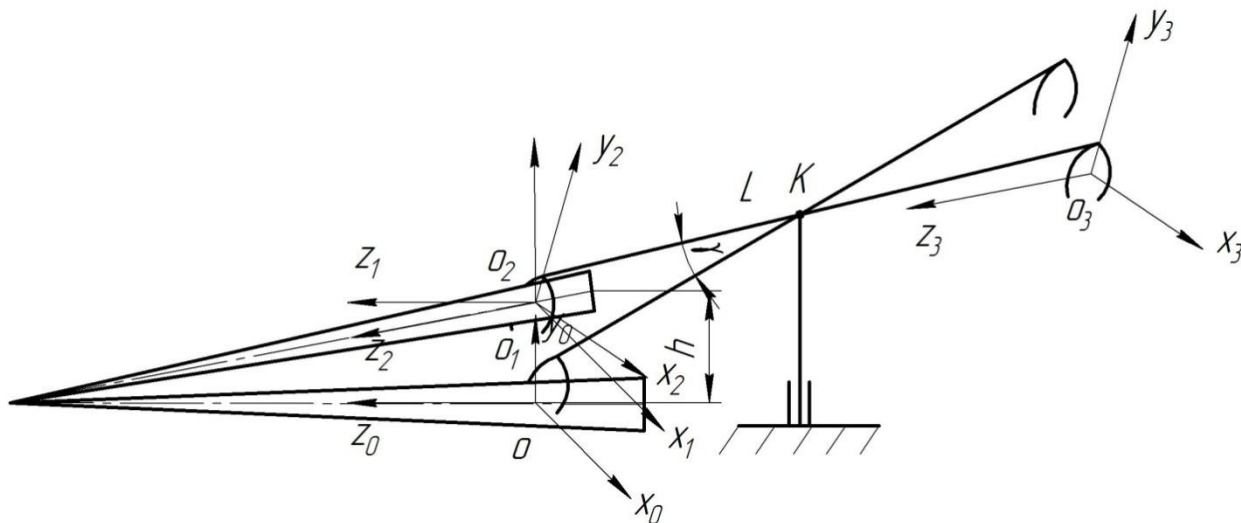


Рис. 3. Схема преобразования координат при выполнении стреловым ГМ цикла операций

$Ox_0Y_0Z_0$ – базовая система координат; $O_1X_1Y_1Z_1$ – система координат на поднятом хлысте на высоту $h=OO_1$; $O_2X_2Y_2Z_2$ – система координат, учитывающая поворот хлыста на угол γ ; $O_3X_3Y_3Z_3$ – система координат, учитывающая положение хлыста после протаскивания на длину стрелы L .

Координата точки захвата хлыста после цикла перемещения в базовой системе координат $Ox_0Y_0Z_0$ запишется следующим образом (матрица 4×4):

$$B = B_n(\vec{j}, h) \cdot B_{ep}(\vec{l}, \gamma) \cdot B_n(\vec{k}, L) \cdot B_n(\vec{j}, H), \quad (7)$$

где B – результирующая матрица с координатами в системе $Ox_0Y_0Z_0$;
 $B_n(\vec{j}, h)$ – переходная матрица линейного перемещения точки захвата на высоту h ;
 $B_{ep}(\vec{l}, \gamma)$ – переходная матрица поворота стрелы до параллельности осей стрелы и хлыста на угол γ ;
 $B_n(\vec{k}, L)$ – переходная матрица линейного перемещения хлыста вдоль стрелы ГМ на расстояние L ;
 $B_n(\vec{j}, H)$ – переходная матрица перемещения хлыста при сбросе с высоты H .
 С учетом времени перемещения t_i имеем

$$B = B_n(\vec{j}, h, t_1) \cdot B_{ep}(\vec{l}, \gamma, t_2) \cdot B_n(\vec{k}, L, t_3) \cdot B_n(\vec{j}, H, t_4). \quad (8)$$

При составлении расчетной схемы и преобразованиях координат принято: подъем хлыста осуществлен не по радиусу движения стрелы вокруг точки K (рис. 3), а по прямой OO_1 .

Анализ бункерных разобшителей типа МСГ-3, ЛТХ-80, СМ-18. При моделировании необходимо учесть время t выдачи хлыстов. При наличии данных о пути хлыста l без неподвижных упоров на выдаче и скорости V движения элеваторов можно определить t , что учтется переходной технологической матрицей 5×5 [1]

$$B = B_n(\vec{l}, l, t). \quad (9)$$

Разобшению хлыстов обычно сопутствуют операции, выполняемые ГМ

$$B = B(-\vec{j}, l, t) \cdot B(\vec{j}, -l_1, t_1), \quad (10)$$

где l – перемещение ГМ к хлысту;
 l_1 – перемещение, например, при удалении хлыста;
 t – среднее время на вспомогательную операцию.

Анализ ориентирующего оборудования. Ориентация необходима в поточных линиях для обеспечения программного метода раскрывки хлыстов.

Продольными ориентирующими транспортерами оснащены поточные линии СТИ-1, СТИ-2, СТИ-3, ЛО-65, ЛО-26, Раума-Репол.

Переходная матрица 4×4 для ориентации запишется следующим образом:

$$B = B_n(\vec{k}, l), \quad (11)$$

где $\vec{k}$ – направляющий вектор по принятым ранее условиям. Он направлен вдоль оси хлыста;
 l – расстояние продольного перемещения хлыста при ориентации. В общем случае l варьируемая величина, зависящая от наличия напённой гнили и качества разобшения.

При этом требуются вспомогательные операции ГМ: поправка, удаление обломков, удаление хлыстов.

$$B = B_n(-\vec{j}, l_x) \cdot B_n(\vec{j}, l_p), \quad (12)$$

где l_x, l_p – расстояние перемещений ГМ при холостом и рабочем ходе соответственно.

В последних разработках поточных линий для раскряжевки хлыстов нашли применение шнековые ориентирующие устройства, которые обеспечивают ориентацию с одновременным перемещением хлыстов поперек и вдоль продольной оси (рис. 4). Таким ориентирующим оборудованием оснащены линии СЛ-4, ЛО-105.

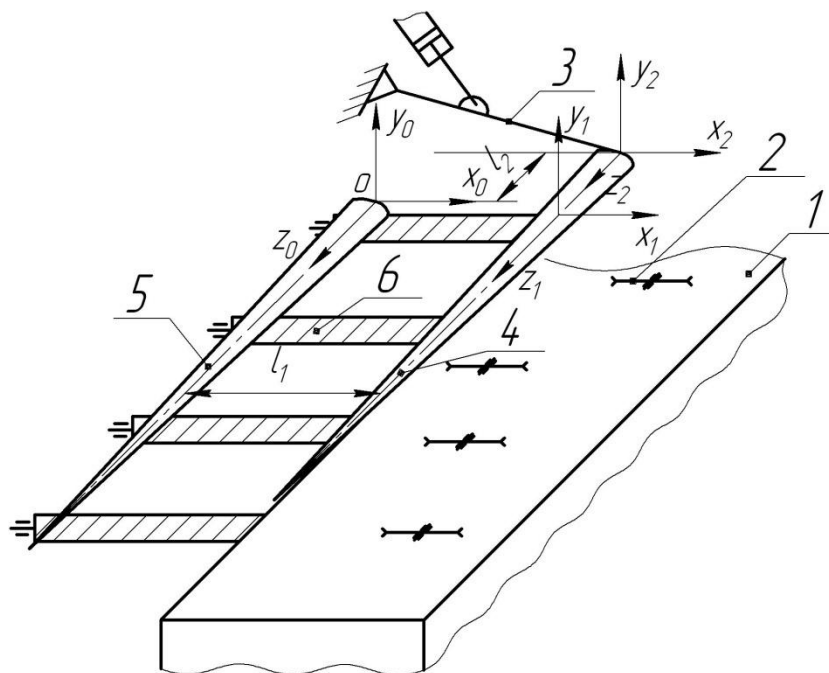


Рис. 4. Расчетная схема ориентации хлыстов шнековым транспортером: 1 – слешерный стол; 2 – торцующая пила; 3 – торцующая стенка; 4 – сориентированный хлыст; 5 – хлыст до ориентации по торцующей пиле, 6 – шнековый транспортер

Переходная матрица, описывающая процесс ориентации, запишется с учетом времени перемещения как

$$B = B_n(\vec{l}, l_1, t_1) \cdot B_n(\vec{k}, l_2), \quad (13)$$

где B_n – матрица 5×5 , учитывающая время перемещения;
 t_1 – время перемещения по двум координатам одновременно.

Из переходной матрицы (13) видно, что время учитывается в одной матрице, поскольку оно едино при движении по двум координатам одновременно. Операциям перемещения соответствуют вспомогательные действия ГМ

$$B = B_n(-\vec{j}, l_1) \cdot B_n(\vec{j}, l_2) \cdot B_{ep}(\vec{k}, \varphi), \quad (14)$$

где φ – угол поворота хлыста при поправке.

Анализ оборудования для осуществления операции раскряжевки хлыстов. Операция раскряжевки подготовленных для выполнения этой операции хлыстов выполняется на линиях с продольной подачей во время остановки хлыста и определенным размером будущего сортимента. Как правило, это раскряжевные установки с круглыми пилами маятникового типа.

Ось пильного диска маятниковой пилы описывает дугу радиусом R , при этом изменяются две координаты: x и y . При включении переходной матрицы в технологическую структурную формулу необходимо учесть: при выполнении операции раскряжевки маятниковой или балансирной пилой перемещений предмета труда не происходит, но временные затраты имеют место.

Технологическая матрица 5×5 с учетом времени воздействия на предмет труда запишется как (15) с учетом обратного хода пилы

$$B = B_n(\vec{i}, R, t) \cdot B_n(\vec{j}, R, 0) \cdot B_n(\vec{i}, -R, t) \cdot B_n(\vec{j}, -R, 0). \quad (15)$$

В переходной матрице (15) рабочий ход пилы по перемещению учитывается по двум координатам x, y через проекцию радиуса R . Холостой ход учитывается также по перемещениям в виде проекции R , но со знаком минус. В переходных матрицах (15) время холостого и рабочего хода учитывается только по одной проекции, поскольку обе проекции изменяются одновременно.

Раскряжевка хлыстов в потоках с поперечной подачей ведется непрерывно, что является главным достоинством, которое обеспечивает высокую производительность. В связи с этим главным элементом слешера является транспортер надвигания с шагом между упорами надвигания l_{yn} . Надвигаются хлысты со скоростью поперечного транспортера V .

Время подачи упора под хлыст равно (рис. 5)

$$t = \frac{l_{yn}}{V}.$$

При расположении хлыста по оси z ортонормированного базиса L_3 (рис. 5) переходная матрица 5×5 надвигания хлыста поперечным транспортером запишется

$$B = B_n(\vec{i}, l_{yn}, t). \quad (16)$$

При раскряжевке на слешерных линиях проявляется нежелательное явление, которое [3] называют «бичём» слешерных линий – заклинивание пильных дисков. Процесс заклинивания можно описать в виде перемещений.

Линии СТИ-1, СТИ-2, СТИ-3, СЛ-4, Раума-Репола

$$B = B_n(\vec{i}, -l_1) \cdot B_n(\vec{i}, l_1) \quad (17)$$

где $-l_1$ – реверс транспортера на расстояние l_1 ;

l_1 – надвигание транспортера на пильные диски.

При этом необходимо учесть время t_3 на запуск остановившегося пильного диска.

Линия ЛО-105:

Заклинивание учтем через опускание и подъем пильного диска (18)

$$B = B_n(\vec{j}, -l_1) \cdot B_n(\vec{j}, l_1), \quad (18)$$

где l_1 – расстояние перемещения пильного диска при выводе из пропила. Знак минус означает, что мы имеем дело с противоположенными матрицами, перемножение которых не повлияет на координаты хлыста.

Так же, как и для линий СТИ-1, СТИ-2, ЛО-105 и др., необходимо учесть затраты времени на разгон остановившегося в процессе заклинивания пильного диска.

Перемещение хлыста транспортером надвигания учтется технологической матрицей с учетом времени перемещения упором (19) и с учетом угла наклона стола слешера (20)

$$B = B_n(\vec{i}, l_{yn}, t). \quad (19)$$

С учетом угла подъема слешерного стола

$$B = B_n(\vec{i}, l_{yn}, t) \cdot B_{ep}(\vec{k}, \varphi, 0) \cdot B_n(\vec{j}, h, 0). \quad (20)$$

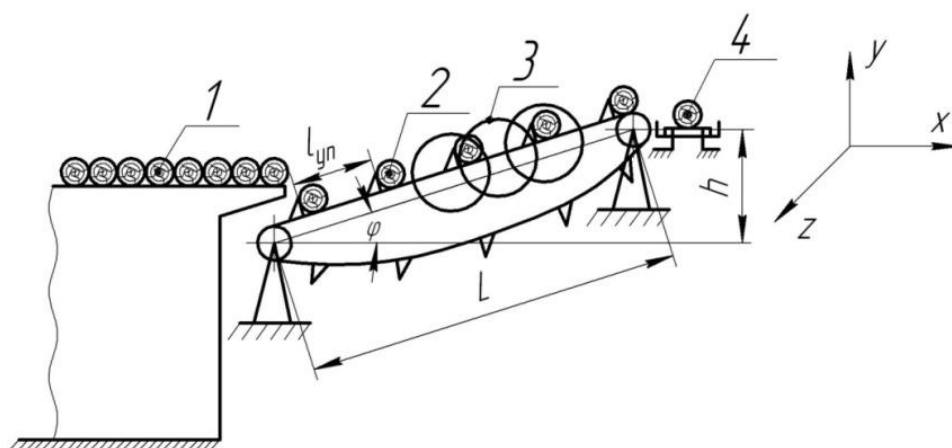


Рис. 5. Схема слешера: 1 – щетъ хлыстов; 2 – хлыст, надвигаемый на вращающиеся круглые пилы; 3 – постав круглых пил; 4 – сортимент, полученный при раскряжевке; L – длина слешерного стола; V – скорость надвигания хлыстов на круглые пилы, φ – угол подъема слешерного стола; h – величина увеличения высоты лесонакопителей

Таким образом, из рисунка 5 и записи процесса заполнения упора хлыстами (17), (18) и (19) время раскряжевки хлыста и время выдачи сортимента определяются расстоянием между упорами $l_{уп}$ и скоростью надвигания V .

Выводы

1. Структурный анализ показал, что применение переходных ортогональных матриц позволяет определять основные функциональные возможности различных механизмов, входящих в поточные линии.
2. При помощи переходных ортогональных матриц возможно описание реверсирования механизмов, а также перемещений, не влияющих на координаты предмета труда.
3. Переходные ортогональные матрицы позволяют описывать перемещения по сложной (криволинейной) траектории, при этом возможна замена траектории изменением координат предмета труда, что упрощает формализацию предмета труда.

Литература

1. Лозовой В.А. Структурный синтез поточных линий для обработки древесного сырья: дис. ... д-ра техн. наук: 05.21.01. – Красноярск, 2000. – 346 с.
2. Дорошенко В.А. Синтез технологической структуры автоматизированных и технологических процессов первичной обработки древесины. – Красноярск: Изд-во КГТА, 1996. – 299 с.
3. Захаренков Ф.Е. Оптимизация производственного процесса береговых складов. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 184 с.



ВИБРАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Разработаны методы эффективной виброобработки сварных соединений, изготовленных из простых малоуглеродистых сталей. Приведено влияние вибро- и термообработки на критическую температуру хрупкости сварных соединений

Ключевые слова: остаточные напряжения, малоуглеродистые стали, вибрационная обработка, ударная вязкость.

R.T. Yemelyanov, E.S. Turysheva,
O.I. Shedenko, D.A. Kutergina

VIBRATIONAL PROCESSING OF WELDED CONSTRUCTIONS

The methods for effective vibrational processing of the welded connections made from simple low-carbonaceous steel are developed. The vibrational and thermal processing influence on the critical temperature of the welded connection fragility is given.

Key words: residual tension, low-carbonaceous steel, vibrational processing, impact viscosity.

Введение. У сварных балок, рам, станин и других корпусных конструкций, изготовленных из простых малоуглеродистых сталей и имеющих непосредственно после сварки достаточно высокую точность размеров, после дальнейшей механической обработки или вылеживания в течение двух–трех недель изменяется предел допусков, и они требуют дополнительной обработки [1, 2]. Основной причиной таких изменений является наличие остаточных напряжений, неизбежно сопутствующих процессу сварки. С целью увеличения стабильности геометрических размеров сварных конструкций применяется способ стабилизации геометрических размеров металлоконструкций «вибрационная обработка» [3, 4]. В металлоконструкции после виброобработки с помощью специальных вибровозбудителей возникают переменные напряжения, которые суммируются со сварочными. При достижении предела текучести происходит пластическая деформация, способствующая снижению и перераспределению напряжений первого рода [5, 6]. Метод низкочастотной виброобработки предназначен для снятия остаточных механических напряжений на этой частоте в течение 15–20 минут, в результате чего происходит перераспределение механических напряжений.

Цель исследования. Выбор режимов виброобработки сварных конструкций для снижения остаточных напряжений.

На рисунке показана схема виброобработки сварных конструкций. Сварная конструкция 1 установлена на виброизолирующих опорах 2, к ней прикреплен струбцинами или болтами вибровозбудитель 3 с регулируемой частотой колебаний. На пульте управления виброустановки 4 расположены приборы, регистрирующие частоту и амплитуду колебаний с помощью датчика 5, прикрепленного к сварной конструкции. При плавном изменении частоты колебаний от минимальной до максимальной регистрируют резонансные частоты системы «сварная конструкция–вибровозбудитель». Затем производят виброобработку на выбранных резонансных частотах. Для виброобработки сварных соединений металлоконструкций применялись механические инерционные дебалансные вибровозбудители с вынуждающим усилием до $7 \cdot 10^4$ Н в частотном диапазоне до 200 Гц.

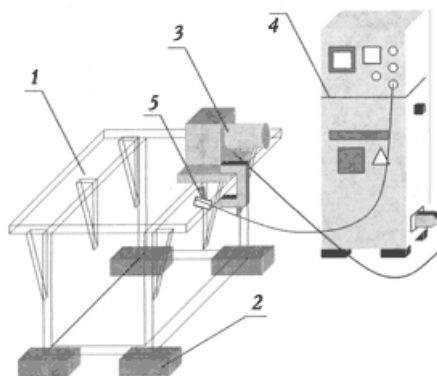


Схема виброобработки сварных конструкций

Виброобработка сварных соединений может ухудшить состояние металлических конструкций, поэтому необходим надежный контроль фактических напряжений в конструкции. Для контроля качества сварных соединений при вибрационном нагружении используют различные методы оперативного контроля эффективности обработки: неразрушающий контроль величины остаточных напряжений, определение величины изменения энергии, потребляемой электродвигателем возбуждателя колебаний, определение амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) до и после вибрационной обработки металлоконструкций [7].

Недостатком метода оперативного контроля является то, что по величине остаточных напряжений, тем более определяемых в отдельных зонах, нельзя судить о степени стабилизации геометрических размеров. Этот метод контроля используют, как правило, в сочетании с другими методами оценки эффективности обработки. Контроль эффективности вибрационной обработки по мощности, потребляемой электродвигателем вибровозбудителя, основан на предположении о том, что энергия колебаний изменяется пропорционально мощности электродвигателя. Снижение и стабилизация силы тока свидетельствуют о стабилизации геометрических размеров. К недостаткам вышеупомянутого метода контроля следует отнести его чувствительность к качеству закрепления вибровозбудителя, трению в подшипниках и получение косвенных характеристик стабилизации геометрических размеров обрабатываемого изделия [8]. Методы контроля эффективности виброобработки, построенные на определении АЧХ, развиваются по пути совершенствования обработки и накопления полученной информации, использования электронно-вычислительных машин и других устройств. Контроль эффективности обработки методом определения АЧХ, в особенности в сочетании с автоматическим поддержанием резонанса, дает более четкую документальную картину результатов вибронгружения. Чем выше амплитуда переменных напряжений, тем интенсивнее происходит релаксация остаточных напряжений. Слишком высокие амплитуды переменных напряжений и большая продолжительность виброобработки могут стать причиной усталостных повреждений сварных конструкций. При использовании метода амплитудно-частотных характеристик отслеживается положение вершины резонансного пика либо определяется изменение логарифмического декремента затухания колебаний [9].

С целью снижения остаточных деформаций раму (рис.) подвергали виброобработке в процессе сварки. Параметры колебательного процесса выбирались такие, чтобы при сварке они не оказывали отрицательного влияния на устойчивость горения дуги и формирование швов. Частота колебаний рамы в вертикальной плоскости составила 50 Гц, амплитуда колебаний 1,2 м, возмущающее усилие 5 Кн. Результаты испытаний показали, что остаточные напряжения от изгиба рамы уменьшились на 20 %, а кручения – в два раза.

В процессе испытаний определено влияние виброобработки на критическую температуру хрупкости сварных соединений. Сварные соединения в исходном состоянии имеют температурный интервал хрупкости. Влияние виброобработки на критическую температуру хрупкости сварных соединений приведено в таблице.

Влияние виброобработки на критическую температуру хрупкости сварных соединений

Вид обработки	Критическая температура хрупкости, К	
	09Г2С	ВСт.3сп
Сварка	238	243
Виброобработка, $\sigma_{\text{вибр}}=20$ МПа	228	233
Виброобработка, $\sigma_{\text{вибр}}=60$ МПа	228	233

Применение виброобработки снижает структурную неоднородность сварных соединений стали 09Г2С. Температурный интервал хрупкости устраняется. Дисперсия значений ударной вязкости при 228 К в исходном и виброобработанных состояниях составляет соответственно 1,487 и 0,118. Анализ средних значений с помощью *t*-критерия показал несущественность различий во влиянии обоих исследованных режимов виброобработки на ударную вязкость сварных соединений. Металлоконструкции из стали 09Г2С после сварки без дополнительной обработки не могут эксплуатироваться при температурах ниже 228 К из-за резкого увеличения вероятности аварийного разрушения.

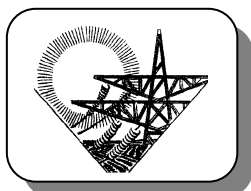
При правильно выбранных режимах относительное снижение остаточных напряжений при виброобработке на первой резонансной частоте составляет 40–45 %, на второй – дополнительно 10–12 %, на третьей, четвертой и пятой – 5–8 %. В сварных соединениях стали ВСт.3сп интервал температур 233...243 К, в котором обнаружено резкое снижение работы распространения трещин. Поэтому основной причиной охрупчивания сварных соединений при 243 К служит снижение сопротивления развитию разрушения. Разницы во влиянии на хладостойкость обоих исследованных режимов виброобработки не обнаружено.

Заключение. Виброобработка существенно уменьшает структурную неоднородность сварного соединения. Дисперсия значений ударной вязкости при 243 К снижается с 7,54 до 0,06. Верхняя граница температурного интервала хрупкости сдвигается на 10 К влево и составляет 233 К. Виброобработка существенно повышает работу распространения трещины в интервале температур 213...293 К. Критическая температура хрупкости снижается на 10 К, т.е. до 228 К.

Литература

1. *Гозман Я.Б.* Контролируемая вибростабилизация размеров деталей // Станки и инструментарий. – 1990. – № 4. – С. 29–32.
2. *Дрыга А.И.* Вибростабилизирующая обработка крупных сварных узлов гидрогенераторов // Сварочное производство. – 1993. – № 7. – С. 18–20.
3. *Емельянов Р.Т., Горобец А.А.* Измерение остаточных напряжений // Тез. докл. и мат-лы конференции. – Красноярск, 2002. – С.101–105 .
4. *Лащенко Г.И.* Виброобработка сварных машиностроительных конструкций // Сварочное производство. – 1992. – № 12. – С. 3–4.
5. *Лащенко Г.К., Демченко Ю.В.* Энергосберегающие технологии послесварочной обработки металлоконструкций. – Киев: Экотехнология, 2008. – 168 с.
6. *Петров А.Ф.* Вибрационная обработка для снятия напряжений // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1990. – № 1. – 45 с.
7. *Сагалевич В.М., Мезенцева С.А., Насыров Г.Х.* Исследование снижения остаточных напряжений в сварных конструкциях балочного типа вибрационной обработкой // Сварочное производство. – 1995. – № 7. – С. 15–18.
8. *Шухостанов В.К., Галяш А.А., Ильичев А.А.* Виброобработка крупногабаритных сварных конструкций из титановых сплавов // Автоматическая сварка. – 1993. – № 2. – С. 39–42.
9. *Will Vibratory Stress Relief Displane Heat Treatibg* // Iron Age Metalworking Internationanal. – 1978. – № 8. – P. 31–33.





УДК 621.313.3

Р.М. Христинич, Е.В. Христинич, А.Р. Христинич

ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗМАГНИЧИВАНИЯ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ В РЕЛЬСОСВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В работе рассмотрены вопросы размагничивания рельсов в рельсосварочном производстве перед установкой плетей, особенности существующих систем размагничивания рельсов, проведены исследования эффективности размагничивания рельсов при применении комплексов, работающих на промышленной частоте, представлена система комплексного размагничивания рельсов для промышленного применения.

Ключевые слова: размагничивание, рельс, рельсовые плети, программный комплекс, соленоид.

R.M. Khristinich, E.V. Khristinich, A.R. Khristinich

THE RESEARCH ON THE LONG-WELDED RAILDEGAUSSING IN THE RAIL WELDING PRODUCTION

The issues of the rail degaussing in the rail welding production before long-welded rail installation, peculiarities of the rail degaussing existing systems are considered in the article, research on the efficiency of the rail degaussing in the application of the complexes working at the industrial frequency is conducted, the system of the rail complex degaussing for industrial application is presented.

Key words: degaussing, rail, long-welded rail, software complex, solenoid.

1. Размагничивание рельсов перед установкой рельсовых плетей

На сети железных дорог давно существует проблема намагниченности рельсов. Она служит причиной сбоев автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН), вследствие чего приборы безопасности локомотива получают ложный кодовый сигнал, который не соответствует сигналам путевого светофора.

Намагниченность рельсов возникает при их погрузке (в местах захвата), а также при сварке рельсовых плетей. Существующие приборы, которые применяют в дистанциях пути и на рельсосварочном поезде для размагничивания рельсов, дают эффект только на 60–70 %. Остаточная намагниченность остаётся всегда.

Основным и наиболее широко применяемым устройством для размагничивания рельсов являются соленоидальные катушки (соленоиды).

В качестве соленоидов широко применяются катушки Гельмгольца, которые традиционно используют для получения практически однородного магнитного поля. При прохождении через это поле металлические рельсы размагничиваются. Расчет соленоидов можно провести при использовании методики, изложенной в [1].

Работа такой установки основана на принципе размагничивания в плавно изменяющемся переменном магнитном поле. Переменное магнитное поле создается двумя соленоидами, расположенными соосно. Рельс размагничивается, проходя через плавно возрастающее и затем плавно убывающее переменное магнитное поле.

2. Особенности существующих систем размагничивания рельсов

Наиболее широко применяемой установкой для размагничивания рельсов в условиях сварочного производства являются установки размагничивания рельсов (УРР) или их аналоги (рис. 1).



Рис. 1. Установка УРР для размагничивания рельсов в рельсосварочном производстве

Установка УРР предназначена для размагничивания рельсов и рельсовых плетей в технологическом потоке рельсостроительного производства (РСП). Размагничивание рельсов позволяет избежать сбоев АЛСН, связанных с ее чувствительностью к токовым импульсам, что в целом обеспечивает надежную работу АЛСН.

Работа установки основана на принципе размагничивания в плавно изменяющемся переменном магнитном поле. Переменное магнитное поле создается двумя соленоидами, расположенными соосно. Рельс размагничивается, проходя через плавно возрастающее и затем плавно убывающее переменное магнитное поле.

Состав установки УРР: блок размагничивания (индуктор); шкаф управления; устройство приемное; устройство выходное.

Питание установки осуществляется от сети переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Полная мощность, потребляемая установкой от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 27000 ВА. Установка создает переменное магнитное поле не менее 30000 А/м с частотой 50 Гц, при суммарном токе через катушки не менее 120 А (при отсутствии рельса).

3. Исследования эффективности размагничивания рельсов при применении комплексов, работающих на промышленной частоте

Исследования намагниченности рельсов проводились на рельсостроительном производстве Красноярской железной дороги. Основной задачей опытных исследований являлось исследование снижения намагниченности рельсов при использовании установки типа УРР, работающей на частоте питающего напряжения, равной 50 герц.

Измерения проводились для двух составляющих величины магнитной индукции: поперечной, направленной перпендикулярно головке рельса; продольной, направленной параллельно головке рельса.

Рельс подавался на рельсостроительной машине в исследуемую область, в которой размещался высокочувствительный датчик. Одним из важных вопросов было исследование изменения поперечной составляющей магнитной индукции в зависимости от расстояния датчика до головки рельса. Зависимость представлена на рисунке 2.

Изменение поперечной составляющей магнитной индукции в зависимости от расстояния до головки рельса имеет практически линейный характер. Это позволяет использовать высокочувствительные датчики для измерения магнитной индукции рельса, а также остаточной намагниченности, располагая датчик на значительном расстоянии от головки рельса.

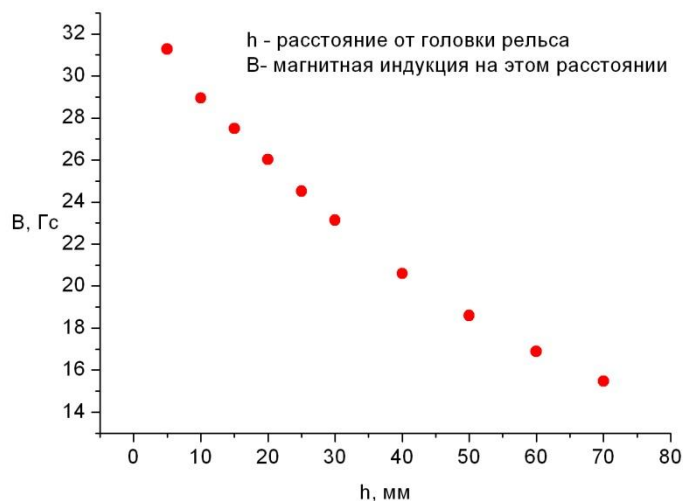


Рис. 2. Изменение магнитной индукции над поверхностью головки рельса

Расположение датчика магнитной индукции на расстоянии от измеряемой части рельса обусловлено:

- биениями рельса при работе рельсостроительной машины;
- высокой температурой рельса в месте сварки стыка.

Изменение поперечной составляющей магнитной индукции вдоль рельса представлены на рисунке 3. Характер кривой показывает, что на рельсе имеются магнитные пятна, которые неравномерно расположены по длине рельса. Величина поперечной составляющей магнитной индукции над поверхностью головки рельса

са может достигать 25 Гс и более. Наибольшее значение магнитной индукции наблюдается в начале рельса – 23,5 Гс. Величина магнитной индукции в последующих магнитных пятнах может достигать до 20,0 Гс.

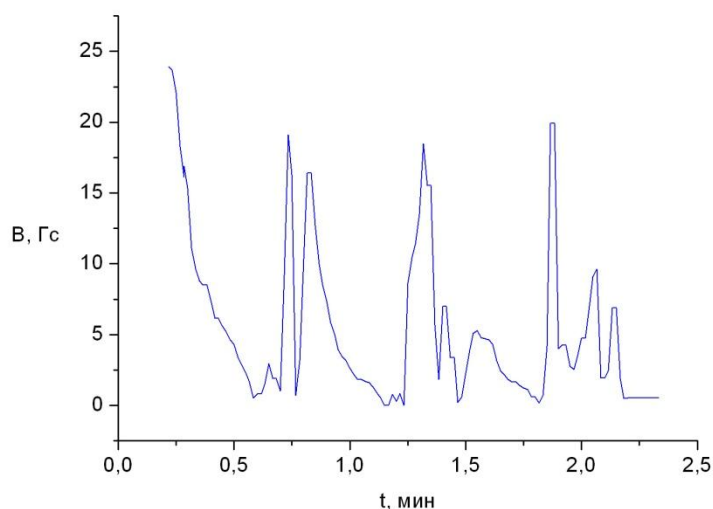


Рис. 3. Изменение магнитной индукции по длине рельса

Исследования намагниченности рельса проводились по всей длине. На графике рисунка 3 представлено изменение магнитной индукции во времени при равномерном протягивании рельса под датчиком по всей длине.

При прохождении рельса через установку размагничивания типа УРР наблюдается снижение величины поперечной составляющей магнитной индукции в местах обнаружения магнитных пятен примерно от 1,82 до 8 раз. В значительной степени эффективность размагничивания рельса в поверхностном слое зависит также от скорости протягивания рельса через область действия электромагнитного поля.

Важным фактором при проведении размагничивания рельсов является скорость прохождения рельса через индуктор УРР. Такие параметры изменения скорости движения рельса через индуктор УРР могут наблюдаться вследствие следующих причин: начало движения рельса; проскальзывание приводных роликов при движении рельса; установка рельса на отметку сварки и т.п. При значительном изменении скорости (например, в 2 раза) движения рельса через индуктор УРР наблюдается снижение эффективности размагничивания, например в 1,5–2,0 раза.

Измерения магнитной индукции по длине рельса показывают, что возможна периодичность магнитных пятен для рельса (рис. 3). Характер магнитных пятен показывает, что они могут иметь резко выраженный фронт с одной стороны и более пологий фронт с другой стороны, который, возможно, определяется направлением прокатки.

Одним из важных аспектов при проведении размагничивания рельсов является наличие остаточной намагниченности в рельсе. Этот фактор обусловлен незначительной глубиной проникновения электромагнитного поля в тело рельса.

Определим глубину проникновения электромагнитного поля в рельс, приняв следующие параметры:

- материал рельса – сталь М74 или М76 (различной модификации);
- группа рельсов – I или II;
- магнитная проницаемость (относительная) рельса – 220;
- электропроводность рельса – $7,6 \cdot 10^6$ см/м.

Глубина проникновения электромагнитной волны в тело рельса может быть определена из выражения [2]

$$e^{-kd} = e^{-1}. \quad (1)$$

Отсюда следует, что

$$kd = 1 \quad \text{или} \quad d = \frac{1}{k}, \quad (2)$$

где d – глубина проникновения электромагнитного поля в проводящую среду, м; k – величина, обратная глубине проникновения электромагнитного поля, 1/м.

Глубина проникновения электромагнитной волны зависит от свойств проводящей среды γ и μ_a , а также от частоты ω .

Здесь γ – электропроводность материала (Ом*м)⁻¹;

$\mu_a = \mu_r \cdot \mu_0$ – абсолютная магнитная проницаемость материала, Гн/м;

μ_r – относительная магнитная проницаемость;

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ – магнитная проницаемость вакуума, Гн/м;

$\pi = 3,1415$;

ω – циклическая частота, с⁻¹.

Так, если электромагнитная волна имеет циклическую частоту, с⁻¹,

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 314 \quad (3)$$

и проникает в проводящую среду, у которой $\gamma = 7,6 \cdot 10^6$ (Ом*м)⁻¹ и $\mu_r = 220$, то

$$k = \sqrt{\frac{\omega \gamma \mu_a}{2}} = \sqrt{\frac{314 \cdot 7,6 \cdot 10^6 \cdot 220 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}{2}} = 574,19. \quad (4)$$

Тогда глубина проникновения электромагнитной волны в тело рельса на частоте $f = 50$ Гц будет равна

$$d = \frac{1}{k} = \frac{1}{574,19} = 0,00174, \quad (5)$$

где d – глубина проникновения электромагнитной волны, м;

ω – циклическая частота электромагнитного поля, 1/с;

$\mu_a = \mu_r \cdot \mu_0$ – абсолютная магнитная проницаемость материала, Гн/м;

μ_r – относительная магнитная проницаемость;

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ – магнитная проницаемость вакуума, Гн/м;

γ – удельная электропроводность материала, см/м.

Анализ выражения (5) показывает, что на расстоянии 1,74 мм амплитуда напряженности магнитного поля $\vec{H}$ и напряженность электрического поля $\vec{E}$ снизились в 2,71 раза.

С использованием выражения (5) вычисляется глубина проникновения электромагнитной волны в тело рельса при изменении частоты (табл.).

Изменение глубины проникновения d электромагнитного поля в тело рельса от частоты f

f, Гц	50,0	40,0	30,0	20,0	10,0	5,0
d, мм	1,74	1,94	2,24	2,75	3,89	5,5

Определим длину проникновения электромагнитной волны λ в тело рельса, то есть расстояние вдоль направления распространения волны, на котором фаза колебания изменяется на 2π . Длину волны определим из уравнения

$$\lambda k = 2\pi. \quad (6)$$

Отсюда на частоте $f = 50$ гц длина волны λ будет равна

$$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{574,19} = 0,01. \quad (7)$$

Определим фазовую скорость распространения электромагнитной волны в теле рельса. Известно, что фаза колебания определяется выражением

$$\omega t - kz + \psi_a. \quad (8)$$

Учитывая, что производная от постоянной величины равна нулю

$$\frac{d}{dt}(\omega t - kz + \psi_a) = 0, \quad (9)$$

или

$$\omega - k \frac{dz}{dt} = 0; \quad \frac{dz}{dt} = v_\phi, \quad (10)$$

где t – время, с; z – путь, пройденный электромагнитной волной, м; ψ_a – начальная фаза электромагнитной волны; $\frac{d}{dt}$ – производная по времени.

Тогда для частоты $f = 50$ гц фазовая скорость v_ϕ будет равна, м/с

$$v_\phi = \frac{\omega}{k} = \frac{314}{574,19} = 0,546. \quad (11)$$

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что работа системы размагничивания рельсов на промышленной частоте позволяет ликвидировать магнитные пятна на рельсе только в поверхностном слое на глубину не более 1,74 мм. Глубинные слои рельса остаются намагниченными, а воздействие переменного магнитного поля индуктора не оказывает на них сколь-нибудь значимого воздействия.

Проведенные измерения продольной составляющей магнитной индукции на торцах рельса показывают, что практически по всему телу рельса остаточная величина магнитной индукции составляет 78,86 гс. Это позволяет предположить, что по истечении времени снова появятся магнитные пятна на рельсе в процессе эксплуатации.

В связи с этим можно сделать вывод, что для эффективного размагничивания рельсов в рельсосварочном производстве необходимо применять питание индуктора напряжением пониженной частотой. Используя данные таблицы, можно рекомендовать для размагничивания частотный диапазон в интервале от 10 до 5 герц. Такой частотный диапазон позволит электромагнитному полю полностью проникать в тело рельса и обеспечит практически полное размагничивание по всей его глубине. Исследование распространения электромагнитного поля в ферромагнитной и неферромагнитной средах на пониженных частотах приведено в [3].

4. Система комплексного размагничивания рельсов для промышленного применения

Комплекс для размагничивания рельсовых плетей в рельсосварочном производстве представлен на рисунке 4.

Работа комплекса осуществляется в следующей последовательности. При движении рельса Р рельсовой плети на рельсосварочной машине вперед срабатывает датчик управляющий ДУ и подается сигнал на включение источника питания ИП и индуктора И.

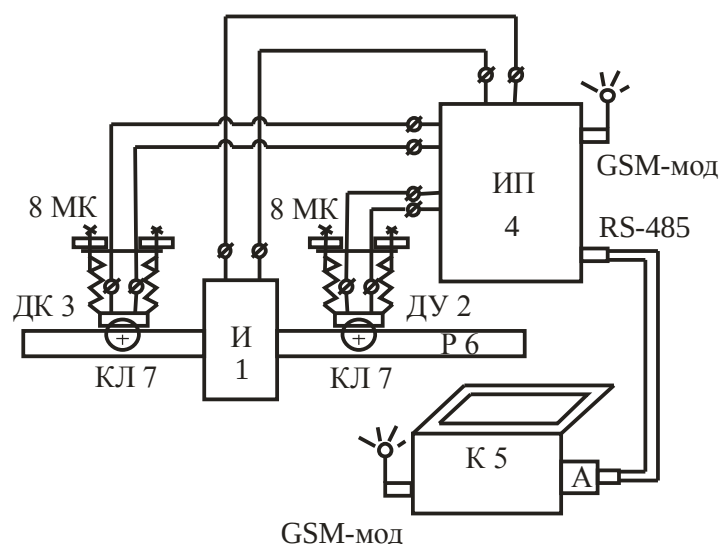


Рис. 4. Структурная схема комплекса размагничивания рельсов

Напряжение питания пониженной частоты (например, 10 гц) подается на индуктор И, который создает переменное электромагнитное поле в области рельса. Электромагнитное поле размагничивает магнитное пятно рельса, которое попало под действие электромагнитного поля индуктора И. Остаточная величина намагниченности рельса контролируется датчиком контролирующим ДК, который расположен за индуктором И по ходу движения рельса Р. Датчики ДУ и ДК крепятся при помощи механизма крепления датчика МК, а фиксированное расстояние от датчика до головки рельса обеспечивается при помощи колеса датчика КЛ или иного механизма. Датчики КЛ контролируют также скорость движения рельса Р относительно индуктора И. При остановке движения рельса Р (или движения рельса в обратном направлении) питание на индуктор не подается.

Если после прохождения рельса через область индуктора датчик, контролирующий ДК, выдает сигнал, что имеется остаточная намагниченность рельса, превышающая допустимую, то выдается команда на повторное проведение размагничивания рельса в этом месте. Параметры источника питания ИП пониженной частоты, параметры индуктора И, график исходной намагниченности рельса Р и остаточной намагниченности рельса Р, табличные данные исходной и конечной намагниченности передаются через порт, например RS-485, по каналам GSM-связи на программно-аппаратный комплекс контроля эффективности размагничивания рельсовых плетей, основой которого является компьютер К со специальным программным обеспечением (рис. 5).

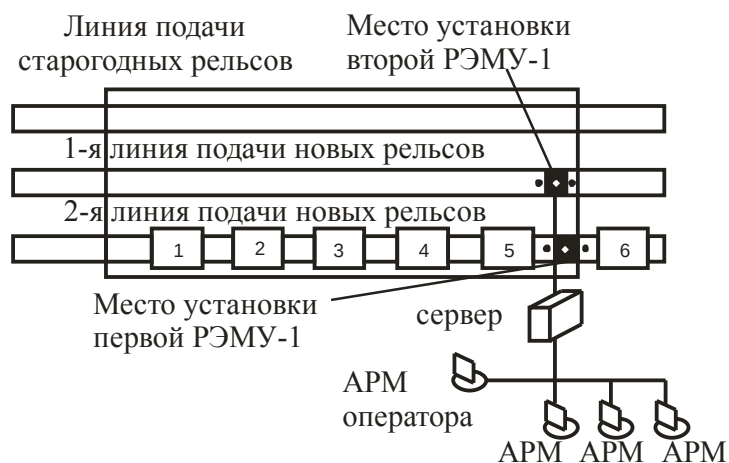


Рис. 5. Структурная схема программно-аппаратного комплекса: 1 – зачистка контактных плоскостей; 2 – электроконтактная сварка; 3 – грубая шлифовка; 4 – чистая шлифовка; 5 – термообработка; 6 – дефектоскопия

Программно-аппаратный комплекс контроля эффективности размагничивания рельсовых плетей предназначен для автоматизированного непрерывного контроля работоспособности и эффективности применения размагничивающих устройств в технологии рельсосварочного производства.

Программно-аппаратный комплекс оснащается измерительными и регистрирующими приборами для определения работоспособности размагничивающих устройств; датчиками Холла или магниторезистивными датчиками для определения эффективности их использования и измерения уровня намагниченности.

Программный комплекс имеет программное обеспечение АРМ оператора участка дефектоскопии для отображения, записи и хранения результатов измерений и показаний приборов, а также для формирования сертификата размагничивания для каждой рельсовой плети.

Конструкция измерительных приборов для определения работоспособности и эффективности использования размагничивающих устройств имеет возможность стационарного крепления. Датчик определения уровня намагниченности рельса измерительного прибора имеет чувствительность, достаточную для измерения магнитной индукции на расстоянии 4–6 см от поверхности головки рельса. Программно-аппаратный комплекс питается от сети напряжением 380 (220) В.

График работы программно-аппаратного комплекса рассчитан на круглосуточный режим работы. Включение исполнительных механизмов комплекса осуществляется при наличии движения рельсовой плети, а отключение происходит при остановке ее движения. Комплекс имеет возможность передачи информации о работоспособности устройств размагничивания и качестве размагничивания на ПЭВМ АРМ оператора участка дефектоскопии в режиме реального времени для принятия неотложных решений.

Программное обеспечение АРМ оператора участка дефектоскопии совместимо с операционной системой Windows и работает в локальной вычислительной сети с возможностью подключения удаленных пользователей.

В интерфейсе АРМ оператора участка дефектоскопии отображается график измерений намагниченности рельса с его номером и другими данными до и после размагничивания, табличные значения намагниченности рельса до и после размагничивания, индикатор размагничивающих устройств. Программное обеспечение АРМ оператора имеет возможность записи в архив и хранения данных измерений, а также формирования журнала отчета, паспорта размагничивания рельсовой плети.

Выводы

1. Рассмотрены существующие системы размагничивания рельсовых плетей, работающие на промышленной частоте, конструктивно выполненные на основе колец Гельмгольца. Признана их простота и надежность в эксплуатации.

2. Проведены исследования эффективности размагничивания рельсовых плетей существующей системой, работающей на промышленной частоте. Измерения показали, что такие системы эффективно размагничивают рельс в поверхностной области, снижая величину магнитной индукции примерно в 2–8 раз.

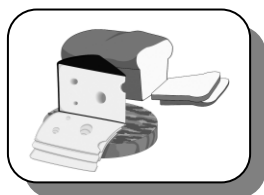
3. Измерения намагниченности на торцах рельса после проведения размагничивания показали, что тело рельса остается намагниченным и остаточная величина магнитной индукции может достигать 78 Гс и более.

4. Представлена система комплексного размагничивания рельсов для промышленного применения, рассмотрены ее особенности при реализации в промышленном рельсосварочном производстве.

Литература

1. Калантаров П.Л., Цейтлин Л.А. Расчет индуктивностей: справ. книга. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 488 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: электромагнитное поле: учеб. для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1978. – 231 с.
3. Христинич Р., Христинич А., Христинич Е. Искусственный интеллект в энергетике и промышленности // LAP Lambert Academic Publishing. – Германия, 2013. – 177 с.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 637.52:532.135

Д.В. Доня, Е.В. Махачева

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

В статье приведены результаты экспериментальных исследований реологических свойств мясных фаршевых систем для производства комбинированных рубленых кулинарных изделий на основе куриного мяса. Определены основные реологические показатели фаршей, получена зависимость эффективной вязкости фарша от скорости сдвига.

Ключевые слова: комбинированные мясные фарши, напряжение сдвига, эффективная вязкость.

D.V. Donya, E.V. Makhacheva

RHEOLOGICAL INDICES OF THE COMBINED MINCED MEAT

The experimental research results on the rheological properties of minced meat systems for production of the combined chopped culinary products on the chicken meat basis are given in the article. The main rheological indices of minced meat are defined, dependence of minced meat effective viscosity on shift speed is received.

Key words: combined minced meat, shift tension, effective viscosity.

Введение. Актуальным направлением в расширении ассортимента мясных рубленых продуктов является комбинирование мясных ингредиентов с разнообразным сырьем животного и растительного происхождения. Использование куриного мяса в составе мясных фаршей для производства рубленых изделий позволяет создавать продукты с высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированным аминокислотным составом [1]. По пищевой ценности мясо курицы не уступает говядине и свинине, т.е. эти виды мяса можно считать взаимозаменяемыми продуктами питания. Кроме того, куриное мясо содержит легкоусвояемые белки, в состав которых входят все незаменимые аминокислоты, обладает высокими органолептическими показателями и отлично сочетается с другими пищевыми ингредиентами [2]. Эти факторы положительно влияют на разработку новых рецептур и совершенствование технологических приемов производства комбинированных мясных рубленых изделий [3].

При комбинировании мясных ингредиентов друг с другом, а также с сырьем растительного происхождения изменяется структура фарша (внутреннее строение и характер взаимодействия между отдельными элементами), определяемая химическим составом, биохимическими показателями, температурой, дисперсностью, технологическими факторами. Основной структурной единицей фарша являются белки мышечной и соединительной тканей. Количественное содержание белка в системе, его качественный состав, условия среды предопределяют степень стабильности получаемых мясных систем и влияют на структурно-механические свойства. В зависимости от вводимых наполнителей, содержания воды и жира изменяются пищевая ценность, технологические, органолептические и реологические характеристики получаемого продукта [1, 4].

Знание основных реологических показателей, формирующих структуру полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий, позволяет правильно оценить их качество, своевременно обеспечить контроль и регулирование технологических процессов на разных стадиях производства [4].

Цель исследований. Определение реологических характеристик мясных фаршей различного состава, используемых в производстве мясных рубленых кулинарных изделий.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования были выбраны: куриный фарш для котлет рубленых из птицы (контроль), выработанный по рецептуре № 499 [5], и четыре вида фаршей с различной комбинацией мясных составляющих и разными наполнителями (табл.1). Рецептуры исследуемых фаршей не связаны между собой и разработаны эмпирическим путем, основанным на органолептических характеристиках кулинарной продукции из них.

Варианты рецептур мясных фаршей

Состав	Контроль	Номер образца							
		1	2		3		4		
Мясной ингредиент, %	Курица 64	Курица 70	Курица 30	Свинина 40	Курица 55	Говядина 40	Курица 22	Говядина 18	Свинина 20
Наполнитель, %	Хлеб 15	Хлеб 9	Яйцо куриное вареное 20		-		Рис отварной 10		
Дополнительные ингредиенты, %	Вода, специи 21	Сливки, яйцо куриное, лук репчатый, специи 21	Лук репчатый, яйцо куриное, вода, специи 10		Лук репчатый, яйцо куриное, специи 5		Лук репчатый, вода, специи 30		

Опытные образцы мясных фаршей готовили согласно технологической схеме производства мясных фаршей (рис. 1). Измельчение мясных ингредиентов осуществляли по отдельности на мясорубке с диаметром отверстий в решетке 5 мм, параллельно подготавливали дополнительные ингредиенты, составляли фарш в соответствии с рецептурой и перемешивали в течение 3–5 минут.

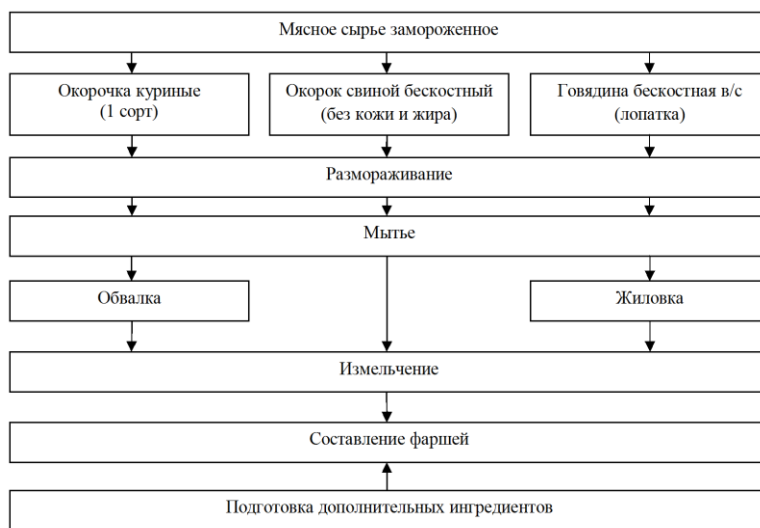


Рис. 1. Технологическая схема производства мясных фаршей

Измерение вязкости фаршей проводили на ротационном вискозиметре «Реотест-2» при температуре исследуемых образцов $10 \pm 0,5$ °С. Градиент скорости сдвига изменяли в диапазоне от 1 до $437,5 \text{ с}^{-1}$ [6]. Содержание жира в фаршах находили методом Сокслета [7]. Содержание влаги определяли по ГОСТ Р 51479-99. Активную кислотность измеряли с помощью прибора pH-метр Testo-206.

Результаты и их обсуждение. Фарш мясных рубленых изделий – это пластично-вязкий продукт, характеризующийся комплексом свойств, в число которых входят предельное напряжение сдвига и эффективная вязкость. Консистенция готовых рубленых мясных изделий непосредственно зависит от влагосодержания, жирности, степени измельчения и характеризуется величиной предельного напряжения сдвига. По сравнению с изменением величин других реологических свойств, предельное напряжение сдвига наиболее чувствительно к изменению технологических и механических факторов, поэтому этот показатель используют для оценки фарша в процессе его изготовления [1, 8].

Установлено, что при приложении напряжения структура комбинированных фаршей начинает разрушаться, о чем свидетельствуют кривые течения в координатах $\tau - \dot{\gamma}$ (рис.2).

Анализ полученных кривых показывает, что у всех образцов наблюдается так называемое «лавинообразное разрушение структуры» с последующим выходом на практически прямолинейный характер течения. С учетом того, что производство фаршей осуществляется на довольно высоких скоростях сдвига, участком лавинообразного разрушения можно пренебречь, а кривые течения аппроксимировать к псевдопластической системе (пунктирные линии на рис.2), описываемой реологическим уравнением Бингама [8]

$$\tau = \tau_0 + \eta_{пл} \cdot \dot{\gamma}.$$

Для каждого образца были получены значения пластической (бингамовской) вязкости и коэффициента консистенции, приведенные в таблице 2.

Образцы с № 1 по № 4 имеют примерно одинаково малый угол наклона кривых течения, отличающийся только расположением, в то время как контрольный образец имеет больший угол, следовательно, разрушение структуры этих образцов происходит в большей степени, чем у контрольного образца. Кроме того, область лавинообразного разрушения структуры у контрольного образца значительно меньше, чем у остальных образцов, т.е. упрочнение структуры у этого объекта начинается на значительно меньших скоростях, при этом в процессе дальнейшего роста скорости он достигает наибольших значений напряжений сдвига.

Таблица 2

Значения реологических параметров

Показатель	Контроль	Номер образца			
		1	2	3	4
Пластическая вязкость $\eta_{пл}$, Па · с	0,8	0,025	0,032	0,034	0,03
Коэффициент консистенции, K	0,14	3,96	1,13	1,31	2,75

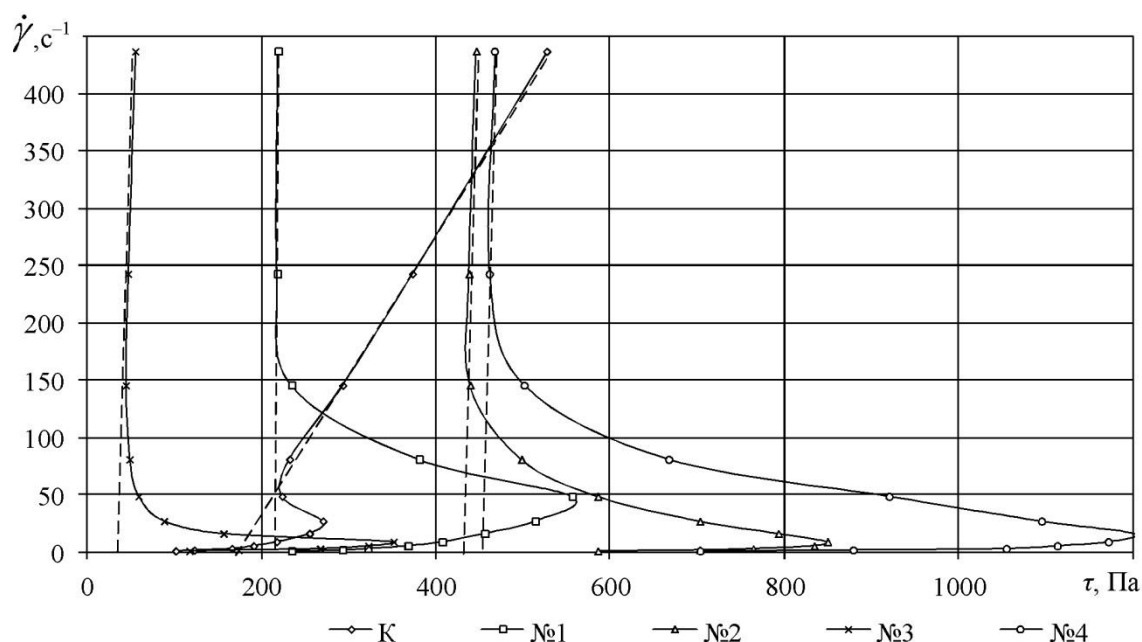


Рис. 2. Кривые течения фаршей: К – контроль; № 1 – куриный; № 2 – на основе куриного и свиного мяса; № 3 – на основе куриного и говяжьего мяса; № 4 – на основе куриного, говяжьего и свиного мяса

Зависимость эффективной вязкости фарша от скорости сдвига является основной характеристикой структурно-механических свойств фаршевых систем, так как эффективная вязкость – итоговая характери-

ка, описывающая равновесное состояние между процессами восстановления и разрушения структуры. Эффективная вязкость фаршей уменьшается с увеличением скорости сдвига (рис. 3).

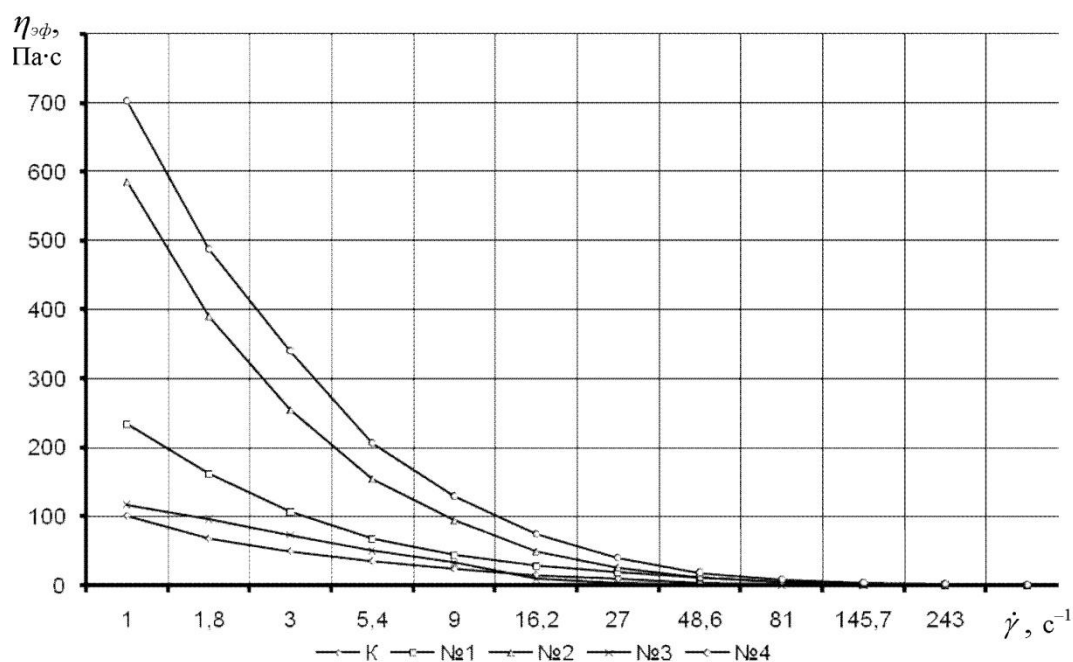


Рис. 3. Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига фаршей: К – контроль; № 1 – куриный; № 2 – на основе куриного и свиного мяса; № 3 – на основе куриного и говяжьего мяса; № 4 – на основе куриного, говяжьего и свиного мяса

Для каждого образца были получены уравнения, показывающие зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига, представленные ниже:

$$\eta_{эфф_K} = 101,31 \cdot \dot{\gamma}^{-0,785}, \quad \eta_{эфф_1} = 234,32 \cdot \dot{\gamma}^{-1,046}, \quad \eta_{эфф_2} = 585,8 \cdot \dot{\gamma}^{-1,095}, \quad \eta_{эфф_3} = 117,16 \cdot \dot{\gamma}^{-1,305},$$

$$\eta_{эфф_4} = 702,96 \cdot \dot{\gamma}^{-1,12}.$$

Различия в значениях эффективных вязкостей фаршей можно объяснить различным наполнением фаршей. Показатель степени во всех этих уравнениях показывает темп разрушения структуры, наименьшее его значение у контрольного образца указывает на то, что разрушение структуры данного образца происходит в меньшей степени, а наибольшее – у образца № 3.

Кроме того, были определены физико-химические показатели (содержание жира, влаги, активная кислотность), во многом определяющие структурно-механические свойства мясных фаршей (табл.3).

Таблица 3

Физико-химические показатели мясных фаршей ($M \pm m$, $n=12$)

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Жир, %	10,40±0,50	13,92±0,53	15,00±0,52	14,50±0,62	11,48±1,01
Влага, г на 100 г продукта	64,3±0,05	68,94±0,06	70,83±0,04	66,72±0,06	69,94±0,04
Активная кислотность, pH	6,28±0,05	6,31±0,04	6,40±0,06	6,20±0,09	6,00±0,05

С возрастанием влагосодержания фарша предельное напряжение сдвига убывает, что обусловлено увеличением толщины водно-солевой прослойки между частицами фарша. С увеличением относительного содержания жира при одном и том же влагосодержании и одинаковой влагосвязывающей способности белков мышечной ткани имеющаяся в фарше вода вытесняется в прослойки между частицами фарша. Поэтому зазор между частицами также увеличивается, и предельное напряжение сдвига падает [9].

Исследования предельного напряжения сдвига и эффективной вязкости мясных фаршей позволили количественно оценить их основные реологические параметры.

Полученные реологические характеристики новых мясных продуктов могут быть использованы для выбора оптимальных технологических процессов (перемешивание, порционирование, формование) при производстве полуфабрикатов на основе комбинированных фаршей. Реализация исследований позволит получать готовые продукты постоянного, заранее заданного качества при централизованном производстве рубленой продукции.

Литература

1. *Васюкова А.Т., Иванникова Е.И.* Технология производства фаршей длительного хранения. – М., 2002. – 172 с.
2. *Скурихин И.М., Тутельян В.А.* Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справ. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 276 с.
3. *Митрофанов Н.С.* Мясо птицы – важнейший компонент мясных продуктов // *Мясные технологии.* – 2007. – № 2. – С. 14–17.
4. *МакКенна Б.М.* Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / пер. с англ.; под науч. ред. *Ю.Г. Базарновой.* – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.
5. *Голунова Л.Е.* Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – 8-е изд. – СПб.: ПРОФИКС, 2006. – 688 с.
6. *Косой В.Д., Малышев А.Д.* Инженерная реология биотехнологических сред. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 648 с.
7. Производственно-технический контроль и методы оценки качества мяса, мясо- и птицепродуктов: справ. серии «Техника и технология в мясной промышленности». – М.: Пищ. пром-сть, 1974. – 276 с.
8. *Арет В.А., Николаев Б.Л., Николаев Л.К.* Физико-химические свойства сырья и готовой продукции шпгнрог. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 448 с.
9. *Антипова Л.В., Безрядин Н.Н., Титов С.А.* Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 200 с.



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО

В статье приведены результаты исследования химического состава и природы биологически активных веществ плодов лимонника китайского. Рассмотрена возможность использования указанного растительного сырья в производстве специализированных пищевых продуктов.

Ключевые слова: химический состав, биологически активный, плоды лимонника китайского, специализированные пищевые продукты.

I.V. Krotova, D.G. Pyankov

SPECIAL FOODSTUFFS BASED ON CHINESE MAGNOLIA-VINE FRUIT

The research results on the chemical composition and the nature of the biologically active substances of Chinese magnolia-vine (*Schisandrachinensis*) fruit are given in the article. The use possibility of the above mentioned plant raw material in the production of special foodstuffs is considered.

Key words: chemical composition, biologically active, magnolia-vine (*Schisandrachinensis*) fruit, special foodstuffs.

В силу преимущественно сырьевой направленности экономики Красноярского края значительное число трудоспособного населения занято тяжелым физическим трудом в неблагоприятных климатических условиях. Указанное обстоятельство делает необходимым принятие комплекса мер, направленных на повышение адаптационных возможностей организма человека и укрепление здоровья. Одним из способов решения данной проблемы может стать введение в рацион питания указанной категории граждан продуктов, обогащенных углеводами и минерально-витаминным комплексом. При этом немаловажное значение приобретает возможность использования местных растительных ресурсов, что позволяет сократить транспортные расходы и обеспечить доступный уровень цен.

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилось изучение возможности повышения пищевой ценности продуктов за счет включения в рецептуру сырьевых компонентов, являющихся источниками витаминов и минеральных веществ. В качестве такого источника нами было предложено использовать высушенные плоды лимонника китайского, обладающие всеми необходимыми качествами.

Лимонник китайский – двудомная лиана с вьющимися стеблями длиной до 12 м и диаметром до 18 мм. В конце августа – начале сентября созревают его плоды – ягоды оранжево-красного цвета, диаметром около 5 мм, собранные в плотные грозди. В наиболее полных массивах лимонника урожайность составляет от 200 до 700 кг ягод с 1 га. Зрелые плоды лимонника имеют довольно мягкую консистенцию, поэтому хранить длительное время и перерабатывать их удобнее в высушенном виде [8, 9].

Высушенные семена и плоды лимонника можно хранить многие годы, что позволяет компенсировать недостаток сырья в неурожайные годы. Поэтому возможность создания в урожайные годы переходящих запасов сырья лимонника является одним из важнейших условий его промышленного использования. Нерегулярность плодоношения лимонника (раз в два года), трудоёмкость сбора плодов и труднодоступность его зарослей осложняют заготовку сырья. Это послужило основой для внедрения лимонника китайского в культуру. В настоящее время накоплен определенный опыт культивирования этого растения. Наиболее эффективным оказалось семенное размножение лимонника в питомнике с последующей пересадкой саженцев в грунт на постоянное место. Такой способ выращивания позволяет получить в условиях европейской части России урожай с одного гектара до 38 ц сырых плодов или около 7 ц сухих [7].

Плоды лимонника китайского в народной медицине Дальнего Востока давно применяют как стимулирующее и тонизирующее средство при физическом и умственном переутомлении, обладающее более эффективным действием, чем такие известные стимуляторы нервной системы, как пантокрин, орех кола и парагвайский чай [10].

Материалы и методы. Образцы для исследования были собраны в пригородной зоне г. Красноярска в период полного созревания.

Извлечение эфирного масла из растительного сырья осуществляли методом гидродистилляции в течение 20 часов в соответствии с ГОСТ 24027.2-8 [1]. Выход эфирного масла определяли по убыли массы

образца, высушенного до постоянного веса при температуре 105°C. Качественный и количественный состав эфирного масла устанавливали хроматографически с применением кварцевой капиллярной колонки (l – 35 м, d – 0,25 мм) с неподвижной фазой Carbowax 20M и SE-30 в соотношении 1:1. Заключение о природе компонентов анализируемой пробы сделано путем сравнения полученных масс-спектров с имеющимся банком данных, а также – с масс-спектрами изученных ранее эфирных масел некоторых хвойных. Физико-химические показатели эфирного масла определяли по общепринятым методикам [2].

После удаления водорастворимых веществ из анализируемых образцов извлекали жирное масло экстракцией гексаном в аппарате Сокслета (ёмкость – 1 л) в течение 6 часов. Количественное содержание жирного масла также определяли по убыли массы образца после высушивания до постоянного веса при температуре 105°C. Физико-химические показатели жирного масла определяли по общепринятым методикам [2].

Шрот сушили на воздухе при комнатной температуре. Определение влажности, зольности, содержания макро- и микроэлементов, дубильных веществ, углеводов, экстрактивных веществ, витаминов проводилось по общепринятым методикам [8]. Выделение и идентификация действующих начал плодов лимонника китайского проводилось в соответствии с методикой, предложенной Н.К. Кочетковым, А.Я. Хорлиным и О.С. Чижовым [5].

Результаты и обсуждение. Химический состав свежих и высушенных плодов лимонника китайского представлен в таблице [6].

Химический состав плодов лимонника, в вес. %

Определяемый показатель	Зрелые плоды без семян	Высушенные плоды с семенами
Влага	81,3	4,4
Зольность	0,4	1,6
Клетчатка	2,7	5,4
Крахмал	1,0	3,8
Сахара	1,2	9,5
Водорастворимые вещества	Не определялись	8,7
Органические кислоты	12,8	Не определялись
Таннины и красители	0,15	0,25
Эфирное масло	0,3	1,6
Жирное масло	-	40,3

Плоды лимонника обладают своеобразным характерным вкусом. Кислотность плодов высокая. Содержание в них органических, плодовых кислот (лимонной и яблочной) превышает 12,5 %. Кроме указанных, в плодах лимонника также обнаружены янтарная (около 3,5 % от общего содержания нелетучих кислот) и винная (0,3 %) кислоты. Высокое содержание органических кислот и сахаров (более 9 % от веса высушенных плодов) открывает большие перспективы по использованию плодов лимонника для технической переработки.

Следует отметить, что в плодах лимонника присутствует значительное количество минеральных веществ. В частности, высушенные плоды содержат четыре макро- (калий, кальций, магний, фосфор) и 11 микроэлементов (железо, марганец, медь, цинк и др.), столь необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. Причем один грамм высушенных плодов содержит суточную потребность организма взрослого человека в селене и половину суточной потребности – в йоде.

Существенно в плодах лимонника и содержание витаминов. Так, содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в анализируемом сырье составляет 580 мг/100 г, при суточной дозе для взрослого человека 50–100 мг; Р-активных веществ (сумма катехинов и флавоноидов в пересчете на рутин) – 46,03 мг/100г, при суточной дозе – 35–50 мг. Наличие Р-активных веществ в сочетании с аскорбиновой кислотой обуславливает высокую капилляроукрепляющую способность плодов лимонника китайского.

Содержание веществ группы витамина А в пересчете на витамин А составляет около 0,2 % от веса высушенных плодов. Именно с наличием веществ группы витамина А связана способность лимонника воздействовать на зрительные функции глаза, в частности на повышение остроты зрения и улучшение ночного зрения. Витамин Е (токоферол), обнаруженный в высушенных плодах в количестве 0,03 весовых %, обеспе-

чивает устойчивое состояние нервной и эндокринной систем, нормализует процессы обмена веществ в скелетных и сердечной мышцах, печени; способствует укреплению иммунной системы.

Эфирному маслу лимонника, выделенному из высушенных плодов в количестве 1,6 %, свойственен исключительно приятный аромат и характерный гжучий, горьковатый вкус. Как было показано нами ранее [3], данное обстоятельство обусловлено наличием в составе последнего сложных эфиров: борнилацетата (9,2 %) и метоксицимола (около 2 %). Кроме того, в составе эфирного масла идентифицированы пять углеводов сесквитерпенового ряда (их суммарное содержание – более 60 %), а также алифатические (4 %), моно- (около 13,5 %) и бициклические (7,6 %) терпены. Наличие терпенов в эфирном масле лимонника китайского в том числе определяет биологическую ценность последнего.

Существенно содержание в высушенных плодах лимонника жирного масла (более 40 %) золотисто-желтого цвета, не слишком вязкого (плотность при 20°C – 0,958 г/мл), с характерным смолистым запахом и вкусом, вызванным наличием в составе масла 8,7 % смоляных кислот. Результаты анализов показали, что масло лимонника относится к высыхающим маслам, так как в его составе преобладают глицериды жидких жирных кислот (90,9 %), из них 31,1 % олеиновой кислоты, 25,2 % α -линолевой и 34,6 % β -линолевой кислоты. Твердые жирные кислоты представлены стеариновой и пальмитиновой кислотами с общим содержанием 3,7 %. Следует отметить, что наличие α - и β -линолевой кислот придает жирному маслу лимонника способность подавлять развитие злокачественных опухолей, что бесспорно привлекает внимание медиков с позиций профилактики раковых заболеваний.

Ранее было установлено [4], что биологическая активность плодов лимонника китайского обусловлена наличием в неомыляемой части жирного масла схизандрина (16 % от веса неомыляемой части), схизандрола (5,7 %), γ -схизандрина (2,5 %) и ещё четырех веществ, близких по составу и строению. Эти вещества, относящиеся к классу лигнанов, метаболизируясь в тканях, ускоряют обмен веществ, повышают рефлекторную возбудимость спинного мозга и оказывают стимулирующее действие на сердечную деятельность и дыхание.

Ядовитых веществ – алкалоидов и глюкозидов – в плодах лимонника китайского не обнаружено. Последнее обстоятельство в сочетании с богатым витаминно-минеральным комплексом превращает плоды лимонника в ценнейшее сырьё для производства продуктов питания лечебно-профилактического свойства.

На основе проведенных исследований химического состава плодов лимонника китайского нами была предложена технология переработки данного растительного сырья в следующие товарные продукты: сок, жирное масло и биодобавка на основе шрота.

Выработка биодобавки производится путем тонкого измельчения на дезинтеграторе мякоти и оболочки плодов лимонника китайского с последующим её центрифугированием и отделением сока. Полученный продукт высушивается при температуре 50–60°C до влажности 4,5–5,0 вес.%. Выбранные технологические параметры сушки растительной биомассы позволяют максимально сохранить нативность термолабильных биологически активных веществ.

Высушенный продукт подвергается измельчению до фракции 0,5–1 мм и может использоваться в качестве биологически активной добавки к пище либо исходного сырья для получения жирного масла.

Учитывая химический полиморфизм биодобавки на основе шрота плодов лимонника китайского, следует отметить, что её внесение в комбинированные продукты, прежде всего мучные кондитерские изделия и напитки, позволит создать ассортимент качественно новых продуктов, не только сбалансированных по пищевой ценности, но и обогащенных жизненно необходимыми минералами и витаминами, а также биологически активными веществами, обладающими иммуномоделирующим и адаптационным действием.

Литература

1. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – М., 1989. – Т. 2.
2. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1962.
3. Ефремов А.А., Кротова И.В. Лимонник – культура будущего: физиологические и биотехнологические аспекты // Ресурсы регионов России. – 2002. – № 3. – С. 34–37.

4. Ефремов А.А., Кротова И.В. Химический состав эфирных масел некоторых дикорастущих и интродуцированных эфироносных Сибири // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы Всерос. семинара. – Барнаул, 2002. – С. 173–176.
5. Кочетков Н.К., Хорлин А.Я., Чижов С.О. Химическое исследование китайского лимонника // Журнал общей химии. – 1961. – Вып. 10. – Т. 31. – С. 3454.
6. Кротова И.В., Ефремов А.А. Исследование химического состава плодов лимонника китайского // Химия растительного сырья. – 1999. – № 4. – С. 131–134.
7. Лупандин А.В., Папаев И.И. Лимонник. – Хабаровск: Хабаров. кн. изд-во, 1981. – 127 с.
8. Практические работы по химии древесины и целлюлозы / А.В. Оболенская, В.П. Щеголев, Г.А. Аким [и др.]. – М.: Экология, 1991. – 411 с.
9. Осипова Н.В. Лианы: справ. пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 159 с.
10. Туркин В.А. Использование дикорастущих плодово-ягодных и орехоплодных растений. – М.: Сельхозиздат, 1954. – 408 с.



УДК 664:663.432

Н.Н. Тупсина, Е.А. Тупсин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА МОРКОВИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье описаны технологии приготовления порошка моркови, приведены технологические схемы производства булочки с добавлением порошка моркови.

Ключевые слова: морковь, порошок моркови, булочные изделия.

N.N. Tipsina E.A. Tipsin

THE CARROT POWDER USE IN THE FOOD INDUSTRY

The technology of the carrot powder production is described in the article, technological schemes of the bun production with the addition of carrot powder are given.

Key words: carrot, carrot powder, bun products.

Введение. Морковь – очень полезный овощ для организма. Полезные и лечебные свойства моркови объясняются ее богатым составом. Морковь содержит витамины группы В, РР, С, К, Е, в ней присутствует каротин – вещество, которое в организме человека превращается в витамин А. Морковь содержит 1,3 % белков, 7 % углеводов. Немало в моркови минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора и др. В моркови содержатся эфирные масла, которые обуславливают её своеобразный запах.

Морковь содержит бета-каротин, который улучшает работу легких. Бета-каротин является предшественником витамина А. Попадая в организм человека, каротин превращается в витамин А, который наиболее полезен для молодых женщин. Также целительные свойства моркови связаны с укреплением сетчатки глаза. Людям, страдающим близорукостью, конъюнктивитами, блефаритами, ночной слепотой и быстрой утомляемостью, употребление этого продукта в пищу весьма желательно.

Полезные свойства моркови используются в питании человека. Полезно погрызть сырую морковь, так как это укрепляет десны. Так как витамин А способствует росту, то морковь особенно полезна детям. Этот витамин необходим для нормального зрения, он поддерживает в хорошем состоянии кожу и слизистые оболочки. Морковь, блюда из моркови и особенно морковный сок используются в лечебном питании при гипо- и

авитаминозе А, заболеваниях печени, сердечно-сосудистой системы, почек, желудка, малокровии, полиартрите, нарушениях минерального обмена.

Морковь широко используют в рациональном и диетическом питании. По данным Научно-исследовательского института питания, годовая потребность свежей моркови на душу населения составляет 11–15,5 кг в зависимости от региона выращивания. В корнеплодах содержится 86–87% воды, 13–14 сухого вещества, 8–12 углеводов, в том числе 6–9 сахаров, 1,5–6 крахмала, 1–2,2 белка, 0,2–0,3 жира, 1–1,1 клетчатки, 0,6–1,7% золы. Количество пектиновых веществ в корнеплодах колеблется от 0,37 до 2,93% в сыром веществе. Нежная консистенция мякоти и большое содержание сахара (сахароза, глюкоза и фруктоза) делают морковь вкусным и питательным продуктом.

Корнеплоды являются богатым источником необходимых для организма минеральных солей, содержащих 200–282 мг калия, 35–50 кальция, 40 марганца, 21 магния, 45 натрия, 31–50 фосфора, 0,7 железа, 3,8 мг йода.

Технология приготовления порошка из моркови. Порошок моркови оказывает противовоспалительное, желчегонное, легкое слабительное действие, нормализует пищеварение, укрепляет волосы, ногти и остроту зрения, снижает уровень холестерина в крови, улучшает обмен веществ, повышает иммунитет. В 100 г моркови содержится до 88 % воды, 1,2 г белков, 0,1 г жиров и достаточно много углеводов – до 10 г. Кроме того, в составе моркови присутствуют пектины, пищевые волокна и органические кислоты. Витамины в моркови представлены достаточно широко, но витамин А, который у большинства из нас ассоциируется с этим корнеплодом, занимает лишь второе место, а на первом находится инозитол (витамин В8) – целых 29 мг. Бета-каротин (провитамина А) в моркови гораздо меньше – всего 9 мг (хотя есть сорта, дающие до 30 мг на 100 г сырой массы). Каротин – это жёлто-оранжевый растительный пигмент, существующий в четырёх формах. Самый полезный из них – бета-каротин, который является антиоксидантом, замедляет процесс преждевременного старения, понижает риск заболеваний сердечно-сосудистой системы и катаракты. Бета-каротин чрезвычайно важен для работы сетчатки, поэтому его особенно советуют употреблять людям, работа которых связана с большими нагрузками на зрение (водители, пользователи компьютеров и т.п.).

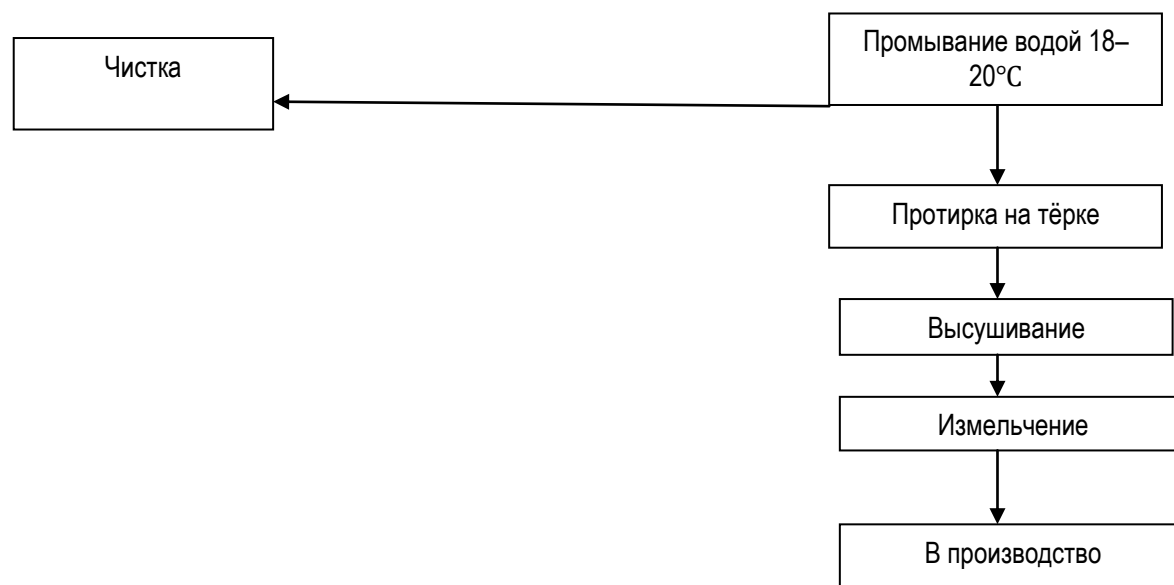


Рис. 1. Схема приготовления порошка из моркови

Морковь тщательно вымыть, очистить. Натереть на крупной овощной тёрке и разложить тонким слоем на противне, покрытом плотной белой бумагой. Подвялить при температуре 60°C. Для этого поместить противень над газовой плиткой на металлических тревожниках высотой 20–30 см. Когда стружка подвялится, сушку продолжить в духовке при 70–80°C.

Технология приготовления булочки детской с добавлением порошка моркови. Тесто готовится безопасным способом. Сущность этого способа заключается в приготовлении теста в одну стадию. Тесто замешивают из всего количества сырья, предусмотренного рецептурой. Влажность теста должна быть не более влажности изделия и равна 40%

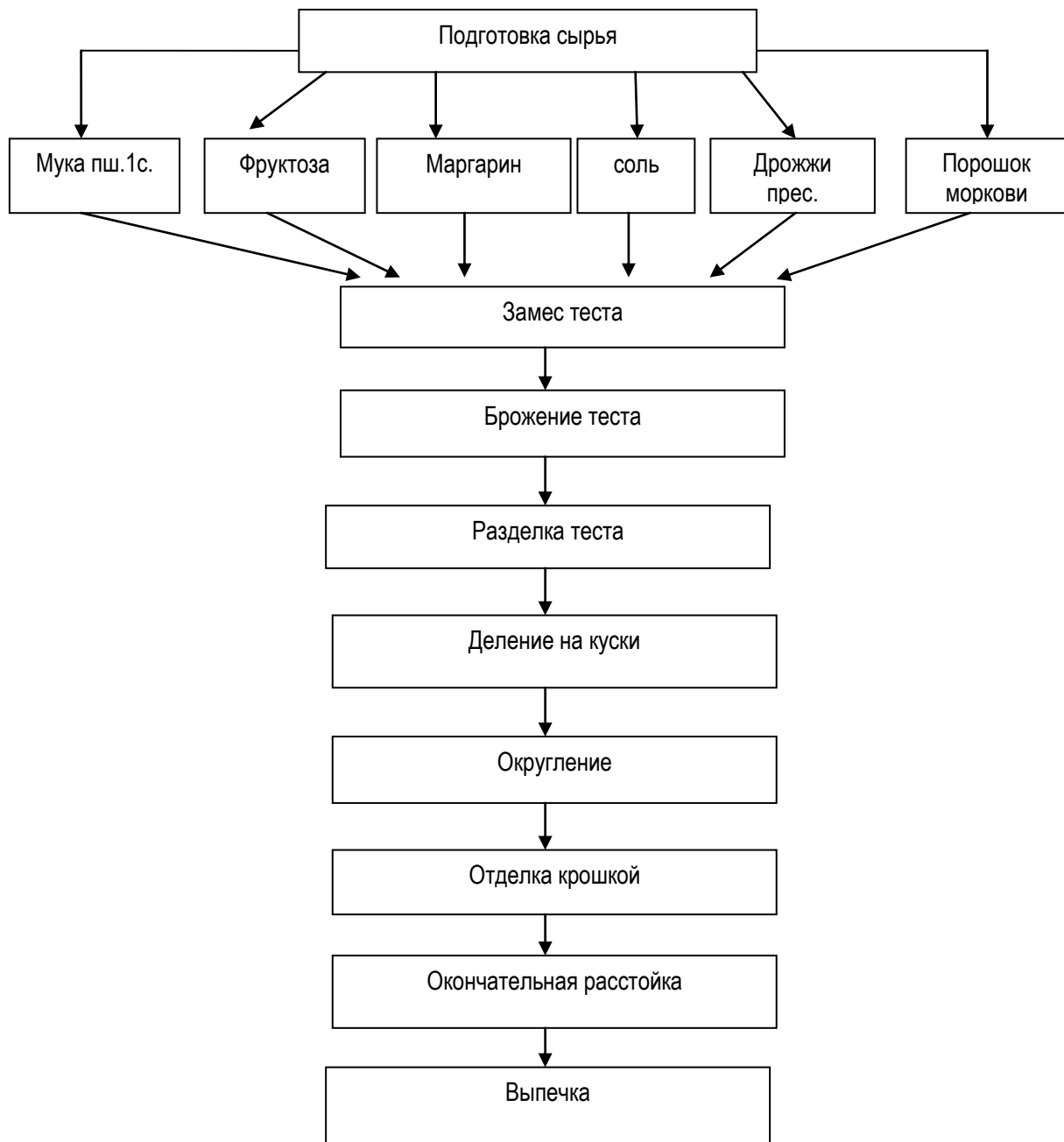


Рис. 2. Технологическая схема производства булочки детской с добавлением порошка моркови

В лаборатории кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств КрасГАУ проводились исследования по определению наиболее рационального способа внесения порошка моркови в булочные изделия для употребления в детском и диетическом питании [1–4].

Цель исследований. Изучение способов внесения порошка моркови в булочные изделия для употребления в детском и диетическом питании.

Объекты исследований: морковь, порошок из моркови, булочные изделия

Методы исследований: наблюдение, эксперимент, сравнение, измерение.

Сырьё и материалы: мука пшеничная 1-го сорта, порошок моркови, фруктоза, соль, дрожжи прессованные.

Таблица 1

Унифицированная рецептура булочки детской

Наименование сырья		Содержание на 100 кг муки
Мука 1-го сорта	В тесто	100,0
	На разделку	-
Дрожжи хлебопекарные прессованные	В тесто	3,0
	На разделку	-
Соль пищевая	В тесто	1,0
	На разделку	-
Фруктоза	В тесто	15,0
	На разделку	5,0
Маргарин столовый	В тесто	-
	На разделку	2,5

Замешанное тесто оставляют на брожение на 170 минут. При этом производится обминка два раза, через каждые 60 минут. Выброженное тесто направляется на деление, затем округление. Тестовая заготовка после округления опрыскивается водой и посыпается крошкой. После чего заготовки укладывают так, чтобы у готовых изделий были притески с 3–4 сторон. Для приготовления крошки используют маргарин, муку и фруктозу в соотношении 2,5 : 2 : 2,5. Для приготовления крошки в маргарин, слегка размягченный при температуре цеха, вносят фруктозу и муку. Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы и протирают на сите.

Далее тестовые заготовки укладывают на листы и помещают в настоечный шкаф на 45–50 минут при температуре 35–40°C и относительной влажности воздуха 75–80 %. Выпечка осуществляется при температуре 215–230°C в течение 20–25 минут. Охлажденные изделия подвергаются анализу не ранее чем через 4 часа после выпечки и не позднее чем через 24 часа.

Таблица 2

Анализ органолептических и физико-химических показателей булочки детской

Показатель	Контрольный	Дозировка порошка моркови		
		3%	5%	7%
Внешний вид: форма, поверхность	Правильная Светло-коричневая	Правильная Золотистая	Правильная Светло-золотистая	Правильная Темно-золотистая
Вкус и запах	Свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия, приятный	Свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия, приятный	Свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия, приятный	Свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия, с резким запахом моркови, приятный
Физико-химические показатели				
Объем V	600,0	605,0	612,0	600,0
Удельный объем	3,6	3,65	3,7	3,55
Формоустойчивость H/D	0,52	0,56	0,60	0,58
Конечная кислотность, град	3,0	3,4	3,4	3,8
Влажность	40,0	39,6	39,4	38,9
Продолжительность брожения теста, мин	180	187	190	200
Продолжительность расстойки, мин	50	62	65	70

Таблица 3

Сравнительная характеристика химического состава булочки детской (контрольный образец) и варианта с 5% порошка моркови

Показатель	Контрольный пряник	«Яблочный пряник» (с 50% яблочного пюре)
Белки, г	7,8	7,8
Жиры, г	0,147	0,152
Углеводы усв., г	53,48	60,38
Пищевые волокна, г	0,18	0,3
Зола, г	1,39	1,44
Мин.вещества, мг:		
Na	5,47	6,52
K	140,9	150,9
Ca	22,0	23,35
Mg	32,88	34,23
P	90,07	92,82
Fe	1,61	1,64
Витамины, мг:		
B1	0,143	0,146
B2	0,058	0,068
E	-	0,03
A	-	0,45
C	-	0,25
Энергетическая ценность, ккал	246	281

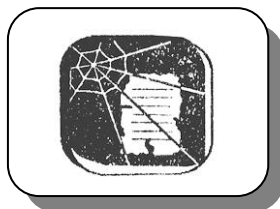
Выводы. Исходя из сравнительной характеристики химического состава булочки детской (контрольный образец) и оптимального варианта, можно сделать вывод, что в оптимальном варианте содержится наибольшее количество углеводов как усвояемых, так и неусвояемых, минеральных веществ, а также витаминов.

Таким образом, применение порошка моркови в хлебопекарном производстве весьма перспективно для использования его в детском и диетическом питании.

Литература

1. *Тупсина Н.Н., Струпан Е.А., Полякова Т.В.* Производство мучных кондитерских изделий: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 135 с.
2. *Тупсина Н.Н.* Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 168 с.
3. *Тупсина Н.Н., Полякова Т.В.* Детское и диетическое питание: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 96 с.
4. *Тупсина Н.Н.* Мучные изделия: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 172 с.





ИСТОРИЯ

УДК 908. 332.02

Р.В. Павлюкевич

РАЗВИТИЕ СЕТИ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА в 1957–1965 гг.

Статья посвящена проблемам создания и развития сети научных учреждений Красноярского экономического района в период проведения реформы управления промышленностью и строительством 1957–1965 гг. Анализируется роль территориальной системы управления в этих процессах.

Ключевые слова: сеть научных институтов, совнархоз (СНХ), территориальная система управления, научно-исследовательские институты, проектные институты.

R.V. Pavlyukevich

THE DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC INSTITUTION NETWORK IN THE KRASNOYARSK ECONOMIC AREA IN 1957-1965

The article is devoted to the creation and development of the scientific institution network in the Krasnoyarsk economic area in the period of conducting the reform of the industry and construction administration 1957-1965. The role of the territorial administration system in these processes is analyzed.

Key words: scientific institution network, economic council (EC), territorial administration system, scientific and research institutes, design institutes.

На этапе развития, на котором Советский Союз находился в пятидесятые годы, наука, судя по документам высших партийных и правительственных органов, стала рассматриваться в качестве непосредственной производительной силы. В СССР уже получили развитие фундаментальные научные исследования и исследования в сфере обеспечения обороноспособности страны. Однако на промышленных предприятиях большинства отраслей экономики отсутствовали научно-исследовательские подразделения, без которых невозможно было оперативно корректировать технологические процессы и внедрять новые образцы техники и технологии производства.

При строительстве новых предприятий, модернизации действующих не только в Красноярском экономическом районе, но и во всем Сибирском регионе, постоянно сталкивались с несвоевременным предоставлением необходимой проектно-технической документации. Суровые климатические условия Сибири требовали разработки специализированной техники, адаптированных к этим условиям металлоконструкций, строительных и отделочных материалов. Нехватка трудовых ресурсов в регионе также побуждала искать пути интенсификации труда и производства.

По утверждению академика СО АН СССР А.А. Трофимука, сеть научных учреждений Красноярского края в пятидесятые годы по степени развития уступала соседним Иркутской, Кемеровской и Новосибирской областям [1, с. 97]. Это было обусловлено тем, что вплоть до смерти И.В. Сталина развитие основных отраслей общесоюзной специализации промышленного производства находилось под контролем режимной организации «Енисейстрой», которая имела свои собственные научные подразделения закрытого типа. Они работали над проектами предприятий по добыче и переработке цветных металлов, строительству Красноярской и других гидроэлектростанций Енисейского каскада, Ачинского глиноземного комбината, предприятий по производству горюче-смазочных материалов на основе переработки Канско-Ачинских бурых углей. Но научные подразделения закрытого типа не были вовлечены в единую систему проведения научных исследований и доведения их результатов до производства. В какой-то степени это была «параллельная» организация системы научных исследований.

В 1953 г. на пагубность данной ситуации для Красноярского края указывал председатель плановой комиссии Е.Г. Немцов, который считал необходимым налаживать научное сотрудничество с Академией наук СССР, тем более что в 1949 г. распоряжением Совета министров СССР и постановлением АН СССР в Иркутске был создан Восточно-Сибирский филиал АН СССР, а в мае 1957 г. было организовано Сибирское отделение АН СССР [2]. Главным направлением деятельности СО АН СССР было провозглашено проведение теоретических и прикладных исследований, направленных на повышение эффективности производительных сил Сибири [3, с. 67].

Всего в крае к началу 1957 г. работало 17 научно-исследовательских учреждений, таких как созданный в 1956 г. в Красноярске Институт физики АН СССР, который возглавил известный ученый-физик Л.В. Киренский. Еще до образования Красноярского совета народного хозяйства (СНХ) в крае началось создание крупных исследовательских организаций на основе имеющихся в крае научных подразделений. На основе Особого технического бюро «Енисейстроя» (ОТБ-1) был создан институт «Сибцветметпроект». На базе Камалинской государственной селекционной станции – Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Из лаборатории геологии цветных и легких металлов Горно-геологического института Западно-Сибирского филиала АН СССР был создан Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья. Кадры высшей квалификации для края готовили 8 высших учебных заведений, сотрудники которых также занимались научно-исследовательской работой. Сибирский государственный технологический институт занимался исследованиями в области лесного хозяйства, лесной и деревообрабатывающей промышленности, лесохимии. Сотрудники созданного в 1956 г. Красноярского политехнического института специализировались на исследованиях в области машиностроения, электрификации и строительства.

Возможность скорейшего преодоления наследия «Енисейстроя» появилась в крае вместе с формированием Красноярского совета народного хозяйства. На него была возложена ответственность за развитие научных исследований в Красноярском экономическом районе. Совнархоз должен был осуществлять руководство научно-исследовательскими институтами и конструкторскими бюро, работавшими на территории экономического района, и имел право заказывать необходимые исследования учреждениям АН СССР, отраслевым научным и проектным организациям и высшим учебным заведениям за его пределами [4].

В связи с тем, что реформа управления промышленностью и строительством требовала принятия оптимальных управленческих решений, одной из первых, по решению руководства Красноярского совнархоза, в 1957 г. была создана лаборатория экономики и организации промышленного производства. Она должна была заниматься разработкой методов совершенствования организации труда на предприятиях цветной металлургии, топливно-энергетической, химической промышленности и машиностроения [5]. При участии данной лаборатории проходила разработка перспективных планов и мероприятий по повышению эффективности работы предприятий, а также созданию объединений (фирм) в лесной промышленности. В дальнейшем, в 1961 г., ее структурные подразделения – экономические лаборатории – были созданы на Норильском горно-металлургическом комбинате, заводах «Сибэлектросталь» и «Сибтяжмаш».

Почти сразу после создания совнархоза была начата работа по организации научных подразделений для отраслей базовой специализации экономического района. В конце 1957 г. была создана экспериментальная лаборатория при управлении промышленностью строительных материалов. Она должна была проводить изыскания в области повышения качества применяемых в строительстве материалов и разработки новых, с учетом возможностей промышленного комплекса и климатических особенностей Красноярского экономического района. Ее сотрудники работали над созданием строительных материалов, адаптированных к условиям Заполярья [6].

Но так как кадровые и финансовые возможности лаборатории не позволяли решать весь шлейф проблем строительной индустрии, совнархозу пришлось создавать и другие специализированные научные и проектные организации. Так, в целях приближения проектных организаций к районам массового промышленного строительства в 1958 г. в Красноярске было организовано Восточно-Сибирское отделение института «Промстройпроект», призванное заниматься разработкой проектов для промышленного строительства. Востребованность в нем была настолько высокой, что более половины его сотрудников, согласно штатному расписанию, была приглашена на работу из других регионов страны [7].

В 1958 г. в Красноярском СНХ была создана экспериментальная лаборатория управления машиностроением [8]. В ее задачи входила адаптация производимой в крае техники к условиям разных климатических зон Красноярского края.

В 1958 г. на основе ранее созданного проектного института «Сибцветметпроект» был организован научно-исследовательский и проектный институт «СибцветметНИИпроект», который занимался поиском новых путей оптимизации горнодобывающего и производственного цикла на предприятиях цветной металлургии, обогащения сибирских руд, интенсификации работы предприятий металлургической и горнорудной промышленности. Судя по документам совнархоза, коллектив института получил необходимое научное оборудование, и его дирекции была дана возможность приглашать квалифицированные научные кадры [9].

Руководство совнархоза также приняло меры по созданию научно-исследовательских подразделений крупных промышленных предприятий. В 1958 г. по его инициативе были созданы научно-исследовательские лаборатории на заводах синтетического волокна и медицинских препаратов, которые относились к высокотехнологическим предприятиям химической промышленности и нуждались в научном сопровождении технологических процессов [10].

Научные силы Красноярского края и всего Восточно-Сибирского региона были активизированы в период подготовки и проведения в августе 1958 г. конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири. Как указывал в основном докладе председатель оргкомитета конференции академик И.П. Бардин, для региона было необходимо развитие прикладных исследований в основных отраслях хозяйственной деятельности, потребности которых должны были определять тематику научных исследований [1, с. 9].

Основными направлениями научных исследований для Красноярского экономического района на конференции 1958 г. были названы исследования по экономической географии и экономическому районированию, магнитным материалам, кристаллизации, полупроводникам, спектроскопии и биофизике, фотосинтезу, металлургии, изысканию новых путей обогащения руды красноярских месторождений, совершенствованию технологических схем и процессов извлечения металлов, использованию отходов лесной промышленности и другим направлениям. Для этого в Красноярском крае предполагалось организовать геологический институт, институт леса и древесины, институт мерзлотоведения АН СССР [1, с. 24, 27, 98–100].

Правительство страны, осознавая необходимость развития научных учреждений, в середине пятидесятых годов пошло на значительное увеличение их финансирования. Если в 1951–1955 гг. на развитие АН СССР было направлено 600 млн рублей, то в 1959–1965 гг. на развитие только СО АН планировалось выделить 16 млрд рублей [1, с. 96].

После конференции Красноярский СНХ начал дальнейшее создание академических, научно-исследовательских и проектных институтов, научно-исследовательских подразделений управлений совнархоза, промышленных и строительных предприятий.

После передачи предприятий союзного и республиканского подчинения Красноярскому совнархозу правительство пошло на передислокацию из столицы страны в Красноярский край ряда академических научных учреждений и учебных институтов по профилю его основной хозяйственной специализации. В 1958 г. в Красноярск был перебазирован Институт цветных металлов имени М.И. Калинина, коллектив которого вел исследовательские работы в сфере геологии, горнодобывающих работ, обогащения руды, выплавки цветных металлов.

В 1959 г. по инициативе Красноярского СНХ и при содействии Академии наук в Красноярск был переведен академический Институт леса и древесины [11]. Его директором стал доктор сельскохозяйственных наук А.Б. Жуков. Основными направлениями работы института были повышение продуктивности лесного хозяйства Красноярского края, экономика лесной промышленности, физика и химия леса [12, л. 40]. Подобно другим институтам и филиалам Академии наук, в отличие от НИИ он не был напрямую подчинен СНХ, но работал в тесном сотрудничестве с ним.

Дирекцией Института физики, по ходатайству Красноярского СНХ, в сентябре 1960 г. была организована лаборатория химии, которая начала работу по теме «Ультразвуковое действие в растворах рибонуклеата натрия» для Красноярского завода медпрепаратов [12, л. 159]. Эта лаборатория стала ядром для организации в 1979 г. в Красноярске Института химии и химических технологий СО АН СССР.

Тем не менее в рассматриваемый период сеть научных учреждений АН в Красноярском крае только находилась на стадии формирования. Поэтому к решению существующих проблем руководство совнархоза привлекало отраслевые научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения края. Благодаря созданию в Красноярске академических институтов физики, леса и древесины, филиала Научно-исследовательского института геологии АН, здесь, как отмечает А.Е. Артемов, значительно активизировались научные исследования. Однако Красноярский край по уровню развития научного

потенциала уступал Новосибирской и Иркутской областям, где были расположены институты соответственно Сибирского отделения и Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР [3, с.69].

Руководство Красноярского совнархоза стремилось быстрее включать созданные и перебазированные в экономический район научные учреждения в работу. В ряде случаев оно шло на прямое назначение их руководителей из числа сотрудников совнархоза. Так, в начале 1959 г. на должность директора института «СибцветметНИИпроект» был назначен К.Ф. Валаков, занимавший ранее должность начальника отдела труда и зарплаты [13]. Он был опытным управленцем, говоря современным языком – «менеджером», который попытался ориентировать деятельность коллектива института на решение практических проблем предприятий цветной металлургии. Он, не вникая в специфику научной работы, способствовал развитию прикладных исследований, используя для этого стимулы морального и материального характера. В числе первых разработанных под его руководством работ стало создание новых проектов ремонтных мастерских и рудосортировочных установок [14]. Это позволило повысить содержание металла в руде. К достаточно плодотворной деятельности К.Ф. Валакова можно относиться по-разному; если исходить из позиции ученого или управленца, в ней можно увидеть некие аналогии со стремлением современного руководства страны освободить научные учреждения от хозяйственной деятельности и сконцентрировать внимание ученых на исследовательской работе.

В 1959 г. в сотрудничестве с московским институтом «НИИцемент», в Красноярске был создан институт «СибНИИцемент» [15], который занимался разработкой технологических регламентов, технико-экономическим обоснованием производства цемента, кирпича, изучением природного сырья для производства цемента.

В связи с подготовкой к началу производства алюминия из сырья, полученного за счет переработки местных нефелиновых руд, совнархоз поддержал ходатайство дирекции строящегося Красноярского алюминиевого завода о создании собственной научно-исследовательской лаборатории. Для этого он в 1961г. принял решение о передаче одного из производственных корпусов СибцветметНИИпроекта алюминиевому заводу [16]. Это было призвано не только укрепить материально-техническую базу нового предприятия, но и наладить сотрудничество коллективов института и формирующегося научного подразделения строящегося алюминиевого завода в решении технологических проблем производства алюминия.

В 1963 г. по инициативе совнархоза на базе Красноярского отделения «Промстроя», Комплексного отдела Московского института «Промстройпроект» Госстроя СССР, Красноярского НИИ по строительству и строительному проектированию института «СибцветметНИИпроект» был создан институт «ПромстройНИИпроект» [17]. Его сформировали как территориальный институт Госстроя СССР по промышленному строительству в зоне Красноярского края, Хакасии, Тувинской АССР и Якутии. Он создавался как региональный центр Академии строительства и архитектуры на Восточно-Сибирской части СССР для разработки генеральных схем создания и развития промышленных предприятий и производственных комплексов восточных регионов страны.

В мае 1965 г. в Красноярске был создан СибНИИИстройдормаш, который стал последним научным учреждением, созданным при участии Красноярского совнархоза. Основной его целью было создание строительной и дорожной техники для работы в условиях низких температур. По состоянию на 1958 г. на каждые 1000 кв. км территории Красноярского края приходилось всего 0,6 км железных дорог, что было в 10 раз меньше средних показателей по Советскому Союзу, протяженность и состояние автомобильных дорог в крае значительно отставало от европейской части страны [1, с. 165].

Таким образом, количество научно-исследовательских и проектных учреждений отраслевого характера значительно возросло, практически каждая отрасль хозяйственной деятельности, кроме легкой и пищевой промышленности, получила свои собственные научно-исследовательские и проектные институты. Это позволило развивать научные исследования и шире использовать их результаты в промышленном производстве и строительстве Красноярского экономического района. Также здесь были начаты исследования по адаптации работы предприятий и выпуску продукции с учетом природно-климатических условий района.

Особое внимание совнархоза было обращено на создание научно-исследовательских подразделений предприятий. В 1959 г. в одном из отделений завода «Сибэлектросталь» была организована экспериментальная база по разработке методов антикоррозийной защиты, деятельность которой была направлена на увеличение сроков службы продукции, изготовленной из металлов производства «Сибэлектростали» [18].

В 1959 г. на «Сибтяжмаше» была организована базовая лаборатория сварки, благодаря которой в 1964 г., как отмечалось СНХ, уровень механизации и качества сварочных работ на предприятии возрос в два раза [19].

В 1960 г. на Норильском горно-металлургическом комбинате была создана пылегазоаналитическая лаборатория [20]. Ее сотрудники занимались разработкой технологий, позволяющих возвращать в производство сырье, которое терялось с выбросами в окружающую среду. Это давало возможность увеличивать производство металлов, повышать эффективность экономических показателей, снижать загрязнение воздушного и водного бассейнов, создавать более комфортные условия для жителей заполярного города. В середине шестидесятых годов безвозвратные потери никеля с выбросами в воздушный бассейн на агломерационной фабрике и отвальными шлаками в рудометрическом цехе составляли 1,5 тыс. т в год, но благодаря деятельности лаборатории к семидесятым годам удалось их сократить в 3,5 раза, что уменьшило загрязнение окружающей среды Норильска [21].

Привлечение академических, научно-исследовательских и проектных институтов, а также высших учебных заведений к научной проработке проблем предприятий и организаций Красноярского совнархоза строилось на основе заключения хозяйственных договоров между совнархозом и руководством научно-исследовательских и проектных учреждений. Например, Сибирский технологический институт в 1959 г. по заказу Красноярского и других совнархозов проводил исследования по 29 научным темам [22]. Сибирский научно-исследовательский институт лесного хозяйства (СибНИИЛХ) в 1961 г. по заказу управления лесной промышленности разработал проект челюстного погрузчика леса, применение которого позволило повысить погрузочно-разгрузочные работы на лесосеках, нижних складах леспромпхозов и железнодорожных станциях [23].

Красноярский совнархоз создал развернутую систему научно-исследовательских и проектных учреждений и сумел использовать их для развития производительных сил Красноярского экономического района. Однако основной эффект от проделанной совнархозом работы был получен уже после его расформирования. Руководство Красноярского края опиралось на него в последующие годы, в том числе и в период разработки и реализации долговременной программы развития производительных сил Красноярского края на 1971–1980 гг.

Научный и практический интерес представляет деятельность Красноярского совнархоза по выявлению, экономической, технической оценке и распространению научных изобретений, рационализаторских предложений в производство. Для этого в 1958 г. при Красноярском совнархозе было создано Центральное бюро технической информации (ЦБТИ) [24, л. 1]. Оно должно было координировать работу, осуществляя проведение научно-практических конференций, выставок, исследований, распространение передовых достижений науки и техники путем общественных лекций и семинаров.

Уже за первый год работы ЦБТИ было проведено 7 научно-производственных совещаний и 13 научно-практических конференций. В следующем, 1959 г. было проведено 9 технических конференций, наиболее крупной из которых была конференция, посвященная вопросам повышения производительности труда и внедрения новой техники на рудниках цветной металлургии Красноярского края [24, л. 20]. Помимо этого в 1959 г. было проведено 52 технических совещания, 87 семинаров, 65 выездов комплексных бригад, 85 лекций и 49 экскурсий.

ЦБТИ Красноярского совнархоза постоянно расширяло сферы своей деятельности и использовало новые формы доведения информации до производственных коллективов. Интересно, что его сотрудники занимались обзором иностранных научных и технических изданий в целях выявления и использования опыта, накопленного в западных странах. В частности, в одной из лекций в мае 1959 г. было проанализировано производство цементного оборудования в Бельгии [25]. Это было новым направлением в распространении, так как еще несколько лет назад такая деятельность могла бы квалифицироваться как низкопоклонничество перед Западом и подрыв авторитета советской науки.

Помимо лекций, выступлений и проведения совещаний ЦБТИ практиковало использование возможностей документального кино. Сотрудники ЦБТИ организовывали выездные показы документального кино по научно-техническим проблемам конкретных отраслей производства. За 1959 г. было продемонстрировано 264 фильма на предприятиях края [24, л. 4]. Это направление работы сдерживалось небольшим штатом сотрудников ЦБТИ.

В 1960 г. было проведено 28 фестивалей технических фильмов [26]. 39 мероприятий по информированию работников было проведено в управлении строительством, по 32 на предприятиях химической промышленности и цветной металлургии, 27 мероприятий было проведено на предприятиях машиностроения и 25 на предприятиях легкой промышленности. Всего за 1960 г. в рамках СНХ было проведено 160 мероприятий по ознакомлению с новыми образцами техники и 120 по ознакомлению с

научно-исследовательскими достижениями по краю [26]. Таким образом, сотрудники ЦБТИ основной упор в своей деятельности делали на доведение информации до коллективов предприятий базовой специализации Красноярского экономического района.

В целях систематизации своей работы и расширения числа работников, получающих информацию, бюро технической информации развернуло значительную издательскую работу. Основным ее изданием был технико-экономический бюллетень, который выпускался ежемесячно [27]. В нем размещались материалы по основным достижениям науки и техники в СССР, сообщались успехи, достигнутые в промышленном развитии Красноярского экономического района, а также материалы, которые могли бы способствовать улучшению работы предприятий истроек, издавались сборники с информацией о внедренных рационализаторских предложениях, также выпускались специализированные брошюры и плакаты. В 1959 г. были изданы брошюры, обобщающие передовой опыт работы красноярских леспромхозов, Канского хлопчатобумажного комбината [24, л. 4]. За год бюро издало 12 бюллетеней, в которых было опубликовано 248 статей, из них 20 по автоматизации и механизации, 41 по экономике, 30 по прогрессивным технологиям, 40 рационализаторских и 28 по внедрению передового опыта [24, л. 7]. Бюллетени поставлялись на все предприятия и библиотеки, сотрудники предприятий имели к ним полный доступ.

В 1960 г. сотрудники ЦБТИ основной упор сделали на оказание информационной поддержки строительной отрасли Красноярского экономического района, для которой было издано около двух десятков брошюр. Были изданы брошюры по вопросам работы лесной, горнодобывающей, машиностроительной и пищевой промышленности. Для предприятий управления пищевой промышленностью были выпущены подборки информации о технологиях переработки молока в СССР и зарубежных странах [28].

При ЦБТИ была создана техническая библиотека. Наиболее богатые фонды были посвящены металлургии, затем химической промышленности и машиностроению [29]. Основной упор делался на концентрацию литературы по отраслям базовой специализации экономического района.

В 1961 г., стремясь максимально сократить разрыв между открытием и внедрением, ЦБТИ приняло меры по активизации ранее созданных школ передового опыта. Их работа позволяла быстро распространять достижения рационализаторов и изобретателей по предприятиям края. Благодаря сотрудничеству с ЦБТИ, в 1961 г. через школы передового опыта прошло более восьми с половиной тысяч сотрудников управлений СНХ и предприятий Красноярского совнархоза, тогда как в 1958–1960 гг. их занятие посещали в среднем около пяти тысяч человек в год [29].

Признание руководством совнархоза и дирекциями предприятий положительного эффекта работы ЦБТИ побудило к принятию в 1961 г. решения об увеличении штатов Центрального бюро технической информации на 10 % [30]. Всего за 1961 г. силами Красноярского СНХ, при содействии ЦБТИ, было внедрено 353 мероприятия по механизации и автоматизации процессов [31].

Помимо ЦБТИ, по предприятиям всех отраслей с 1962 г. вело свою деятельность патентное бюро Красноярского СНХ. К концу рассматриваемого периода было создано 15 из 30 запланированных отделений. В их распоряжении находилось 7 тысяч микрофильмов с запатентованными отечественными и зарубежными разработками, представлявшими интерес для предприятий Красноярского экономического района. Эта деятельность рассматривалась в контексте провозглашенного Н.С. Хрущевым мирного экономического соревнования с капиталистическими державами. Правительство стремилось доказать преимущество советского строя, в том числе и в научной, изобретательской и производственной деятельности.

Заинтересованность дирекций предприятий в использовании научных изобретений и технических новшеств привела в 1963 г. к массовому созданию отделов технической информации на предприятиях Красноярского СНХ. Они были созданы на заводе «Сибтяжмаш», комбайновом, шинном, алюминиевом заводах, ЦБК, Норильском горно-металлургическом комбинате, а всего на 55 предприятиях. Это оказывало положительно влияние на работу народно-хозяйственного комплекса края. Всего за 1963 г. при участии отделов технической информации было внедрено 1700 технических усовершенствований с экономическим эффектом в 5 млн рублей [32].

С началом реформы управления промышленностью и строительством началось создание научных подразделений совнархоза и его специализированных управлений. Особая роль отводилась созданию в экономическом районе научных и проектных организаций по основным направлениям его хозяйственной специализации. На предприятиях стали создаваться научно-исследовательские подразделения. Положительную роль в развитии научного потенциала экономического района сыграл перевод в Красноярск академического Института леса и древесины и Института цветных металлов имени М.И. Калинина. Здесь был создан Институт геологии Академии наук СССР. Таким образом, в районе велось формирование системы академических, научно-исследовательских, проектных институтов, научных подразделений

предприятий, которые занимались исследованиями по решению различных проблем Красноярского экономического района. Совнархоз также на договорной основе привлекал к исследованиям научно-исследовательские и проектные институты, расположенные в других регионах.

Важную роль в выявлении, проведении экспертизы и распространении научных изобретений и рационализаторских предложений сыграло созданное при Красноярском совнархозе Центральное бюро технической информации. Оно использовало различные формы обобщения и доведения информации до трудовых коллективов, в том числе через работу школ передового опыта. Создание системы академических, научно-исследовательских, проектных институтов, научных подразделений предприятий, принятие комплекса по распространению научных разработок и рационализаторских предложений, активизация движения рационализаторов создали условия для успешного решения экономических и социальных проблем района.

Литература

1. Развитие производственных сил Восточной Сибири: мат-лы конф. Т. 1. – М., 1960.
2. ГАКК Ф.П-26. Оп.24. Д. 16. Л. 60, 61, 252.
3. Артемов Е.Т. Формирование и развитие сети научных учреждений АН СССР в Сибири 1944–1980 гг. – Новосибирск, 1990.
4. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д. 2. Л. 36.
5. ГАКК Ф.П-26. Оп.31. Д. 364. Л. 15.
6. ГАКК Ф.Р-2124. Оп. 1 Д. 1. Л.7.
7. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д. 26. Л. 17.
8. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д.39. Л.341.
9. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д. 26. Л. 155.
10. НАРБ Ф.П-762. Оп.1 Д. 39 Л. 105.
11. ГАКК Ф.П-26. Оп.31. Д. 364. Л. 10.
12. ГАКК Ф.Р- 26. Оп. 31. Д.364.
13. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д. 81. Л. 69.
14. ГАКК Ф.Р-1451. Оп. 1. Д. 3. Л. 3.
15. Все о бетоне. – URL: <http://beton.ru/catalog/151020/155210/>.
16. ГАКК Ф.Р-1451. Оп. 1. Д. 5. Л. 7.
17. Промстройиниипроект. – URL: <http://psnp.ru/about/>.
18. ГАКК Ф.Р-1451. Оп. 1. Д. 3. Л. 11.
19. ГАКК Ф.Р-1408. Оп. 1. Д. 350. Л. 44.
20. ГАКК Ф.Р-1451. Оп.1. Д. 4. Л. 34.
21. Ф.П-5117. Оп. 43а Д. 9. Л. 77. Оп. 52. Д.8 Л.228.
22. ГАКК Ф.П-26. Оп. 31. Д. 364. Л. 222.
23. ГАКК Ф.П-26. Оп. 33. Д. 20. Л. 4.
24. ГАКК Ф.Р-2231. Оп. 1. Д. 2.
25. ГАКК Ф.Р-2231. Оп. 1. Д.1. Л. 3.
26. ГАКК Ф.Р-2231. Оп.1 . Д.5. Л. 17.
27. ГАКК Ф.Р-2231. Оп.1. Д. 5. Л. 4.
28. ГАКК Ф.Р-2231. Оп. 1. Д. 35. Л. 2.
29. ГАКК Ф.П-26. Оп.35. Д. 142. Л. 71.
30. ГАКК Ф.Р-2231. Оп.1. Д. 7. Л. 1.
31. ГАКК Ф.Р-1408. Оп.1 Д. 245. Л. 115.
32. ГАКК Ф.Р-2231. Оп. 1. Д. 35. Л. 68.



**ИСТОРИЯ РАССЕЛЕНИЯ, АККЛИМАТИЗАЦИИ И РЕАККЛИМАТИЗАЦИИ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ
И ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

В статье показана история и выявлены основные этапы работы по расселению, акклиматизации и реакклиматизации пушных зверей и охотничьих животных в Красноярском крае.

Ключевые слова: промысловые животные, пушные звери, расселение, акклиматизация, реакклиматизация.

S.T. Gaydin, G.A. Burmakina

**HISTORY OF SETTLEMENT, ACCLIMATIZATION AND RE-ACCLIMATIZATION OF FUR-BEARING ANIMALS
AND HUNTING ANIMALS IN KRASNOYARSK TERRITORY**

The history is shown and the main work stages of the settlement, acclimatization and re-acclimatization of fur-bearing animals and hunting animals in the Krasnoyarsk Territory are revealed.

Key words: hunting animals, fur-bearing animals, settlement, acclimatization, re-acclimatization.

По мере сокращения продуктивности промысловых угодий в США, Канаде и некоторых других странах стали принимать меры по охране, увеличению численности ценных пушных зверей, акклиматизации новых для охотничьей фауны и реакклиматизации уже исчезнувших видов.

Первые попытки расселения даурской куропатки в Приенисейском регионе были предприняты ещё в 1909 и 1912 гг., когда на волю было выпущено 44 птицы. Ещё одна партия, численностью в 19 куропаток, была выпущена в 1928 г. [1]. Однако в материалах архивов и специальной литературе мы не нашли данных о результатах этого эксперимента.

Более подробно показаны результаты беспрецедентных мер по восстановлению численности соболя. К 1935 г., когда на всей территории СССР был установлен запрет на его добычу, этот ценный зверек на территории края сохранился лишь в труднодоступных для промысла местах – по р. Сым и междуречье рек Кети и Чулыма. Именно отсюда соболь стал расселяться по северной тайге. Временный запрет охоты на соболя оказался настолько эффективным, что уже в 1941 г. появилась возможность начать его ограниченную добычу на основе выдачи охотникам лицензий [2]. По мере увеличения численности соболя росло количество выдаваемых лицензий. В 1948 г. было выдано около 9 тыс. лицензий, в 1950 г. – 13 тыс., в 1951 г. – 14 тыс. [3].

В конце 20-х гг. в СССР, по примеру других стран, начали акклиматизировать ондатру, американскую норку, белку-телеутку, зайца-русака и других зверей. В нашем крае первую партию ондатры из 43 зверьков выпустили в 1929 г. в Туруханском районе возле поселка Келлог. В 1932–1940 гг. Крайпотребсоюз (Красноярский краевой союз потребительских обществ) произвел выпуски ондатры, закупленной в Финляндии и Канаде, в Дудинском, Игарском, Тунгусо-Чунском, Илимпейском, Енисейском и Пировском районах. Зверьков завозили сюда водным транспортом, на лошадях и оленях. А в 1940 г. партия ондатр была доставлена в Илимпейский район на самолете [4].

Причем, если первые партии ондатры доставлялись в край из-за границы, то в дальнейшем стал практиковаться её отлов для расселения в местах первоначального выпуска. В 1939–1940 гг. ондатр, отловленных в Туруханском районе, выпускали в водоемы центральных районов края, в том числе в оз. Белое в Ужурском районе. Нужно отметить, что ондатра и сама довольно быстро расселялась по речным системам. В начале сороковых годов она появилась в Ирбейском, Канском и Нижне-Ингашском районах.

Наряду с ондатрой в Красноярском крае с 1936 г. стали расселять американскую норку, чем занимались Главпушнина (Главное управление пушно-мехового хозяйства Наркомата внешней торговли СССР) и Главное управление Северного морского пути. Для расселения они выбрали Емельяновский, Байкитский, Бирилюсский, Казачинский, Туруханский, Тухтетский и некоторые другие районы края, на территории которых выпускали норок, выращенных Шушенским зверосовхозом, партиями от 80 до 200 зверьков. Также была предпринята попытка акклиматизации норки на Крайнем Севере. В 1937 г. норок выпустили в верховьях р. Таймыры на территории Байкитского района [5]. В 1940 г. в крае было выпущено более 600 норок. Зверьки хорошо акклиматизировались и через несколько лет стали встречаться в 20

административных районах. Работу по их расселению удалось продолжить лишь через четырнадцать лет, когда в 1951 г. 62 норки были выпущены на левобережье Енисея в Туруханском районе.

В центральных районах края, по утверждению старшего охотоведа Красноярской краевой государственной охотинспекции Г.Собанского, эксперимент оказался вполне успешным, и первые шкурки норки стали поступать на приемные пункты пушнины уже в 1943 г., с нарастанием объема сдачи в последующие годы [6]. Но выпуски норок на Крайнем Севере не дали осязаемого результата. Только в сезон 1974–1975 гг. в промысловых угодьях Вороговского госпромхоза охотникам впервые удалось добыть несколько норок [7].

В 1938 г. в Минусинском районе был произведен выпуск 132 зайцев-русаков, завезенных из Башкирии [8]. В 1939–1940 гг. из Алтайского края в Ермаковский и Минусинский районы для расселения было завезено более 300 белок-телеуток [9]. В Уярском районе в эти годы был произведен выпуск зайцев-русаков. Нам не удалось найти сведений о результатах акклиматизации белок и зайцев в предвоенный период, но, судя по архивным данным, акклиматизация ондатры в нашем крае прошла успешно. В 1939 г., когда Крайпотребсоюзу была разрешена плановая добыча ондатры, было отловлено 11400 зверьков. В 1940 г. добыча ондатры превысила 26600 штук [10].

В годы Великой Отечественной войны, когда промысел большинства ценных пушных зверей в крае значительно сократился из-за призыва многих охотников в армию, добыча ондатры росла. Охота на нее не требовала высокой квалификации охотников и была по силам старикам, женщинам и подросткам. В 1941–1943 гг. только на Енисейском Севере охотниками, сдававшими пушнину Крайрыболовпотребсоюзу, добывалось по 28–35 тыс. шкурок ондатры [11].

Высокий эффект акклиматизации ондатры побудил Министерство заготовок РСФСР в начале 1944 г. приступить к созданию в системе краевой конторы «Заготживсырье» специализированных государственных ондатровых хозяйств – Лосиноборского и Ширинского, соответственно в Енисейском и Ужурском районах. Им было предоставлено исключительное право на добычу ондатры на закрепленных за ними территориях [12]. Для управления созданными в стране хозяйствами была учреждена Всесоюзная государственная контора по эксплуатации ондатровых промысловых хозяйств. Таким образом, ондатроводство стало оформляться в самостоятельную отрасль охотничьего хозяйства со штатным контингентом рабочих-ондатролов.

В результате увеличения численности ондатры в водоемах края и улучшения организации промысла в 1944 г. добыча ондатры превысила 63 тыс., в 1945 г. – 74 тыс., в 1946 г. – 43 тыс., в 1950 г. – почти 148 тыс. штук [13]. Причем основная доля добычи приходилась на Туруханский район.

В первое послевоенное пятилетие выпуски ондатры производились в Ачинском, Богучанском, Большеулуйском, Кежемском, Ужурском и других районах края. В начале 50-х гг. ондатру начали расселять в заполярных Авамском, Хатангском и Усть-Енисейском районах. За более чем полувековой период искусственного и естественного расселения ондатра заняла территорию почти в 1,2 млн км² [14]. Это позволило значительно расширить промысловую базу края и дало возможность охотникам увеличить добычу ценной пушнины.

В период с 1950 по 1953 г. добыча ондатры возросла со 148 тыс. до 200 тыс. штук. В середине 50-х гг. ондатра занимала четвертое место в заготовках пушнины в крае после соболя, белки и песца. Однако в дальнейшем заготовки шкурок ондатры на севере края (в Эвенкийском, Таймырском национальных округах и Туруханском районе) стали быстро падать. Главной причиной этого, судя по результатам исследований ученых НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера, явилось истощение кормовой базы ондатры из-за быстрого роста ее численности в водоемах с медленным восстановлением водной растительности. Учеными был сделан вывод о необходимости регулирования численности ондатры посредством ее целенаправленного промысла [15]. Однако возникшую ситуацию было не так то просто исправить, что вело к сокращению численности ондатры. В 1970 г. в крае было добыто всего около 23 тыс. штук ондатры, а в 1975 г. уровень добычи упал до 21 тыс. штук [16].

В послевоенный период красноярская контора «Заготживсырье», Краевое управление охотничьего хозяйства, Крайпотребсоюз и созданный в 1942 г. Крайрыболовпотребсоюз (Красноярский краевой союз рыболовецких потребительских обществ) продолжили начатую до войны работу по расселению в крае пушных зверей. За 1946–1952 гг. сотрудники конторы расселили более 750 белок-телеуток из сосновых боров Минусинского и Ермаковского районов в угодья Аскизского, Ачинского, Краснотуранского, Назаровского, Новоселовского и Шушенского районов [17].

В тот же период контора «Заготживсырье» стала производить выпуски соболей, как отловленных на территории края, так и завозимых из других регионов. В 1949 г. в верховьях р. Абакан было выпущено более сорока баргузинских соболей, завезенных из Бурятии [18].

В 1950 г. был принят пятилетний план 1951–1955 гг. расселения на территории края пушных зверей и промысловых птиц, в котором была дана характеристика деятельности, проделанной в 1949 и 1950 гг. Из этой характеристики видно, что в 1949 г. в крае занимались расселением всего трех видов пушных зверей: белки-телеутки, ондатры и соболя, – которых было выпущено соответственно 100, 142 и 180 штук. В 1950 г. было выпущено 50 зайцев-русаков, 60 речных бобров, 100 ондатр и 200 белок-телеуток [19]. На левобережье Енисея в Ярцевском районе было выпущено более ста енисейских соболей, отловленных на правом берегу реки в пределах того же района [20].

В течение последующих пяти лет партии баргузинских соболей были выпущены в Туруханском, Тухтетском и Енисейском районах. Соболя Минусинского края, отловленные в Артемовском районе Красноярского края, выпускались в заповеднике «Столбы» и на границе Балахтинского, Емельяновского и Козульского районов. Всего за 1949–1955 гг. в крае, судя по данным начальника отдела воспроизводства пушных зверей и заготовок пушно-мехового сырья краевой конторы «Заготживсырье» Завалишина, было выпущено 744 соболя, в том числе 516 самцов и 228 самок [21]. На севере края, по примеру Лосиноборского ондатрового, было создано Ярцевское заповедное соболиное хозяйство [22]. А в 1952 г. на территории самого Лосиноборского хозяйства было выпущено около ста баргузинских соболей, акклиматизация которых прошла вполне успешно. Таким образом уже сложившееся хозяйство приобрело комплексный характер. С 1952 г. были начаты выпуски баргузинских соболей в Тыве. За 1952–1953 гг. здесь было выпущено 287 соболей [23].

В конце сороковых годов в крае началась акклиматизация речных бобров, немногочисленные колонии которых, не превышающие в совокупности тысячи штук, существовали в бассейнах рек Днепра и Дона в европейской части страны, Оби и Енисея в Сибири. Организация этой работы на территории Красноярского края была поручена Краевому управлению охотничьего хозяйства. Этими действиями было начато возвращение бобров в Приенисейский регион, где они в водились в бассейнах рек Елогоя, Каса, Кети, Дубчеса, Чулыма и Сыма. В исторических документах есть свидетельства о добыче речных бобров на Нижней Тунгуске и верховьях реки Таз [24]. Однако в начале XIX в. сибирские бобры были почти полностью истреблены из-за огромного спроса на их прочный, качественный мех.

В 1948 г. сотрудники крайохотуправления выпустили 44 бобра, отловленных в Воронежском заповеднике, в речку Большой Кемчуг, протекающую в Емельяновском районе [25]. В районе выпуска был учрежден бобровый заказник с запрещением в нем всех видов хозяйственной деятельности. В целях создания условий для акклиматизации бобров, доведения их численности до промыслового уровня в декабре того же года было создано Кемчугское бобровое хозяйство площадью 80 тыс.га. Оно было расположено на вышеуказанной речке на территории Емельяновского и Козульского районов от села Большой Кемчуг до устья речки Малый Кемчуг [26].

В 1952 г. 35 бобров было выпущено в р. Кебеж, протекающую в Ермаковском районе Красноярского края. Переселенцы из европейской части страны вполне освоились в южных районах края. Часть из них затем была переселена в Краснотуранский и Идринский районы.

С 1951 г. началось расселение норки в Дзержинском, Каратузском, Тасеевском, Таштыпском районах края, где было выпущено около 300 этих ценных пушных зверей. Норка стала объектом промысловой охоты в десяти административных районах края. Однако ее быстрое распространение привело к тому, что охотники оказались не готовы специально охотиться на норку и добывали ее попутно при ружейном или капканном промысле соболя, выдры или колонка [27].

Как показали результаты учета численности зайцев-русаков, проведенные в 1956 г., зайцы, выпущенные еще в довоенное время, расселились в Алтайском, Аскизском, Бейском, Боградском и Усть-Абаканском районах [28]. В 1951–1952 гг. в крае был произведен выпуск 400 серых куропаток, а в 1952–1953 гг. выпуск 300 белых куропаток [29].

Некоторые виды животных оказывались на территории Красноярского края в результате вынужденных миграций. Так, в 1948 г. экспедиция, проводившая учет соболя в бассейне р. Кунгус в Саянах, столкнулась с дикими кабанами, которые пришли из Иркутской области из-за бушевавших там лесных пожаров [30].

Если все перечисленные нами организации и управления, занимавшиеся расселением и акклиматизацией пушных зверей и охотничьих животных, по одним видам более или менее успешно выполняли свою работу, то по другим видам они справлялись с ней далеко не всегда. Так, краевая контора «Заготживсырье» в 1949 г. не сумела обеспечить отлов ста колонков для отправки в Киргизскую ССР. В 1950 г. краевое управление охотничьего хозяйства не обеспечило отлов для переселения по 150 штук зайцев-русаков и светлых хорей [31]. Это объяснялось многими обстоятельствами, в том числе сложностью отлова некоторых видов зверей, необходимостью для этого значительных трудозатрат, невысокой оплатой за их поимку.

В целом работы по расселению и акклиматизации, проводившиеся на протяжении почти трех десятилетий, оказались вполне успешными. За это время была восстановлена промысловая численность соболя, по добыче которого Красноярский край вышел на первое место в стране. Ондатра, американская норка и белка-телеутка, которые ранее не водились на территории края, стали объектами охотничьего промысла, и их добыча способствовала увеличению объемов заготовки дикой пушнины в крае. Хорошие результаты дала работа по расселению речного бобра.

Но в 1956 г., когда в стране проводились многочисленные реформы управленческого характера, была расформирована государственная система «Заготживсырье», что привело к передаче её функций организациям потребительской кооперации, входящим в Центросоюз. Крайпотребсоюз и Крайрыболовпотребсоюз и раньше занимались расселением пушных зверей, однако они имели и другие функции, не связанные с непосредственной ответственностью за результаты и последствия акклиматизации. Одним из отрицательных последствий проведенного реформирования стала ликвидация в 1956 г. всех существовавших в Сибирском регионе ондатровых хозяйств. Это отрицательно сказалось на объемах добычи ондатры, на состоянии ее кормовой базы, поставило в крайне тяжелое положение работников хозяйств, оказавшихся без средств к существованию [32].

Осенью 1956 г. Правительству РСФСР пришлось принимать специальное постановление о мероприятиях по воспроизводству ценных видов пушных зверей на сезон 1956–1957 гг. Главному управлению охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР по согласованию с Академией наук СССР и заинтересованными организациями поручалась разработка мероприятий по воспроизводству пушных зверей на 1958–1960 гг. Благодаря поддержке со стороны правительства, в 1957 г. были приняты экстраординарные и крайне затратные меры по восстановлению ликвидированных ондатровых хозяйств [33].

В последующие годы в крае, как и в стране в целом, были продолжены проводимые ранее работы по расселению пушных зверей и охотничьих животных. Так, по подсчетам специалистов, за 36 лет (с 1929 по 1965 г.) в 24 районах края было произведено 39 выпусков ондатры. С 1939 по 1962 г. в одиннадцати районах края производились выпуски американской норки [34]. Выпуск американских норок на территории Тувинской АССР в 1953 г. позволил уже в начале 60-х гг. начать плановую добычу нового для республики пушного зверька [35].

Вместе с тем нужно отметить, что в среде ученых биологов и охотоведов нарастали разногласия по поводу подходов к проведению мероприятий по акклиматизации и реакклиматизации. Эти разногласия со всей остротой проявились во время проведения Всесоюзной конференции по акклиматизации животных в СССР, которая проходила в г. Фрунзе в июне 1963 г. Продолжая полемику на страницах журнала «Охота и охотничье хозяйство», доктор биологических наук, профессор В.Скалон писал об охватившем страну акклиматизационном поветрии по внедрению чуждых местной фауне животных. Он назвал этот процесс антинаучным и вредным с хозяйственной точки зрения. По его мнению, расселение баргузинского соболя и белки-телеутки было абсолютно неоправданным, так как потомство «переселенцев» не сохраняло уникальное качество меха в новой среде обитания. В. Скалон критически высказывался по поводу выпуска в Красноярском крае в тайгу клеточных серебристо-черных лисиц «для подкраски» местных черных, по поводу выпуска в Туве пятидесяти речных бобров, не выживших в несвойственных для них природных условиях [36].

Далеко не все известные биологи и охотоведы поддерживали жесткую позицию иркутского профессора. Но часть его аргументов была совершенно очевидной. Так, в середине 60-х гг. в Красноярском крае была сделана попытка расселения бобров в Туруханском районе, где в свое время была проведена успешная акклиматизация ондатры. Однако климат низовьев Енисея оказался для бобров слишком суровым, и предпринятые усилия не дали ожидаемых результатов. Следует подчеркнуть, что несколько позже красноярские ученые, не подвергая сомнению очень весомые результаты работ по расселению, акклиматизации и реакклиматизации пушных зверей, подтвердили то, что выпуски баргузинских соболей и серебристо-черных лисиц в крае не дали ожидаемых положительных результатов. Выпущенные в 1951 г. в Тувинской АССР 60 енотовидных собак погибли из-за суровых климатических условий и преследования со стороны бродячих собак. А завезенные в 1954 г. белки-телеутки смешались с местной популяцией белок [37].

После расформирования системы «Заготживсырье» и критического осмысления опыта акклиматизации в крае акцент был сделан на расселение соболей и реакклиматизацию бобров. С 1948 по 1966 г. в четырнадцати районах края было выпущено 779 бобров, отловленных в Воронежском и Хоперском заповедниках. В начале 1966 г. Краевое охотуправление утвердило План расселения речных бобров на территории Красноярского края на 1966–1970 гг. В нем было указано, что, несмотря на обилие в крае водоемов, лишь немногие реки оказались пригодными для их расселения. Устойчивые поселения бобров к

середине 60-х гг. удалось создать только на речках Кебеж, Тюхтет, Хабык, Оя в южной части бассейна Енисея. В качестве перспективного района для расселения рассматривалось левобережье Енисея на север от реки Кас. Работники краевого охотуправления сделали выводы из предыдущего опыта расселения бобров. Они отказались от разового выпуска большого количества зверей малыми партиями и перешли к выпуску партиями по 30–50 штук с высадкой пар на расстоянии одного-двух километров одна от другой. Было предложено расселять не только бобров, привезенных из Белоруссии, но и бобров, уже адаптировавшихся к местным водоемам. В 1966–1970 гг. было запланировано расселить на Елогуе, Дубчесе, Кети, Пакулихе, Сарчихе, Сыме, Турухане 675–695 речных бобров [38].

К концу 60-х гг. их численность в Красноярском крае достигла двух тысяч особей. Это позволило в 1970 г. начать их лицензионный отлов, который было поручено производить охотоведам. В охотничий сезон 1974–1975 г., по данным крайохотуправления, в крае было добыто 93 бобра [39]. Но в течение 1975 г. расселение промысловых животных в крае не проводилось, так как было необходимо осмыслить результаты и последствия работы, сделанной в предыдущий период, и определить ее направления на перспективу [40].

Одним из наиболее амбициозных проектов, реализованных на территории Красноярского края, стала реакклиматизация давно уже истребленных здесь овцебыков. Это стало возможным потому, что на севере Канады и в Гренландии сохранилась популяция древних животных, являвшихся современниками мамонтов. Американские ученые первыми начали акклиматизацию овцебыков на Аляске. Как показала практика, эксперимент по заполнению пустующей экологической ниши оказался вполне успешным, так как переселенные животные на новом для них месте стали давать потомство. Затем акклиматизация овцебыков была проведена на территории Швеции и Норвегии.

В Советский Союз на полуостров Таймыр, где также существовала пустующая экологическая ниша, первые десять овцебыков были завезены в 1974 г. с канадского острова Банкс. Они были размещены в стационаре Института сельского хозяйства Крайнего Севера на берегу небольшой речки Бикада. В 1975 г. туда же было доставлено сорок животных с американского острова Нунивак. Половину из них оставили на огороженной территории стационара, другую половину выпустили на волю на ненаселенной части острова Врангеля [41].

В 1978 г. у переселенцев на Таймыре появилось три первых теленка. На следующий год родились уже одиннадцать телят. Не все они выжили, но было очевидно, что адаптация овцебыков на новых для них местах прошла достаточно успешно. Причем, если в 1979 г. за пределы огороженной территории стали уходить отдельные наиболее сильные самцы, то к концу года из вольеров было выпущено тринадцать животных. Это явилось первым шагом к образованию на Таймыре дикого стада овцебыков, живущих в местах обитания своих диких предков [42].

Весь процесс акклиматизации, расселения завезенных на север животных изучала и контролировала специально созданная лаборатория акклиматизации овцебыка и охраны животного мира Института сельского хозяйства Крайнего Севера, которую возглавлял кандидат биологических наук Г.Д. Якушкин. Исследования различных аспектов проблемы акклиматизации овцебыков проводили ученые из МГУ и других научных и учебных заведений страны. Одной из основных целей начатой работы было создание в отдаленной перспективе ферм по производству мяса, молока, шерсти.

По ходатайству НИИСХ Крайнего Севера красноярский краевой Совет народных депутатов в 1983 г. принял решение о создании в бассейне реки Бикады на площади 870 тыс. га государственного комплексного заказника «Бикада» краевого подчинения. Ответственность за состояние и охрану популяции овцебыков, за охрану их пастбищ, ихтиоресурсов самой реки и водоемов, расположенных в ее долине, гнездовый различных видов перелетных птиц на территории заказника была возложена на сотрудников этого уникального научно-исследовательского института. Большую часть года они работали на территории заказника, консервируя свой биологический стационар на период полярной ночи [43].

Работа по реакклиматизации овцебыков, ее этапы, проблемы и результаты подробно показаны в многочисленных научных и научно-популярных публикациях специалистов лаборатории акклиматизации овцебыка НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера. Считаю целесообразным обратить внимание лишь на стабильный рост численности таймырской популяции овцебыков. Это позволило в 1996 г. начать отлов овцебыков для расселения на территории Якутии [44]. К концу 2012 г. на Енисейском Севере уже насчитывалось около 8 тысяч овцебыков.

С середины 80-х гг. началась целенаправленная акклиматизация кабанов в Приенисейском регионе. В 1985 г. на территорию Минусинского района из Владимирской области было завезено 34 кабана, которые благодаря подкормке, организованной в зимний период, хорошо адаптировались в сосновых борах района и

стали давать потомство [45]. Весной 1987 г. авиарейсом в Абакан было доставлено более шестидесяти кабанов, отловленных в госохотхозяйстве «Загорское» в Московской области. Их разделили на три группы для расселения в угодьях Бородинского, Бузимского и Минусинского объединенных охотничье-промысловых хозяйств [46]. Кабаны в Минусинском районе за несколько лет расплодились настолько, что в конце 80-х гг. более 60 животных поселились в угодьях соседнего Шушенского района. Это позволило шушенским охотникам начать лицензионный отстрел кабанов [47].

Расселением, акклиматизацией и реакклиматизацией пушных зверей в Красноярском крае, как в СССР и других странах с развитым пушным промыслом, стали заниматься в связи с уменьшением продуктивности охотничьих угодий. В крае в конце 20-х–30-е гг. был проведен успешный эксперимент по восстановлению численности соболя, акклиматизации ондатры, американской норки, некоторых других зверей. Причем последующее расселение большинства завезенных сюда зверей производилось за счет их отлова в местах первоначальных выпусков. В годы Великой Отечественной войны добыча ондатры в крае позволила поддерживать относительно высокий уровень заготовки дикой пушнины. Это побудило на завершающем этапе войны перейти к созданию здесь специализированных ондатровых хозяйств.

В послевоенное десятилетие в крае была проделана значительная работа по расселению соболей, ондатр, норок, белок-телеуток, по реакклиматизации речных бобров. Но ликвидация в 1956 г. государственной системы «Заготживсырье», с передачей ее функций организациям потребительской кооперации, отрицательно сказалась на масштабах и качестве проведения работ по расселению и акклиматизации пушных зверей. Вместе с тем к концу 50-х гг. назрела необходимость анализа и научного осмысления более чем тридцатилетнего опыта деятельности по повышению продуктивности охотничьих угодий. Дискуссии в научных кругах, публикации материалов об ее отрицательных или неоднозначных последствиях показали важность тщательного учета широкого комплекса факторов, влияющих на выбор претендентов на акклиматизацию и реакклиматизацию, выбор места для выпуска зверей и животных, принятие мер для регулирования их численности с учетом состояния кормовой базы, налаживание их промысла.

В целом, несмотря на ошибки, следует признать, что расселение, акклиматизация соболей, ондатр и норок, реакклиматизация речных бобров позволили повысить продуктивность охотничьих угодий Красноярского края, увеличить в них добычу ценной пушнины. Положительный эффект имела работа по акклиматизации в крае диких кабанов и реакклиматизации овцебыков.

Литература

1. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 108.
2. Нумеров К. Соболи в Красноярском крае // Охота и охотничье хозяйство. – 1957. – № 3. – С. 23.
3. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 4. Л. 61; Д. 5. Л. 4; Д. 6. Л. 4.
4. Соколовский Г. Ондатра // Красноярский рабочий. – 1941. – 8 февраля.
5. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 108, 109.
6. Собанский Г. Норка в Красноярском крае // Охота и охотничье хозяйство. – 1958. – № 12. – С. 16.
7. Охотничье хозяйство Енисейского Севера. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1977. – С. 75.
8. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 108, 109.
9. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 109, 110.
10. Соколовский Г. Ондатра // Красноярский рабочий. – 1941. – 8 февраля.
11. ГАКК. Ф. П-26. Оп. 15. Д. 449. Л. 351.
12. Новые ондатровые хозяйства // Красноярский рабочий. – 1944. – 15 января.
13. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 3.
14. Петров В. Ондатроводство на Енисейском Севере // Охота и охотничье хозяйство. – 1989. – № 11. – С. 12.
15. Там же. – С. 12, 13.
16. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Л. 5; Д. 302. Л. 5, 6.
17. Посчитано по: ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 110; Д. 7. Л. 8.
18. ГАКК. Ф. П-26. Оп. 29. Д. 405. Л. 50.
19. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 59.
20. ГАКК. Ф. П-26. Оп. 29. Д. 405. Л. 50.
21. ГАКК. Ф. П-26. Оп. 29. Д. 405. Л. 50.
22. ГАКК. Ф. П-26. Оп. 25. Д. 624. Л. 32.

23. Никифоров Н.М., Шурьгин В.В. Акклиматизация пушных зверей в угодьях бассейнов Малого и Большого Енисея // Проблемы охотничьего хозяйства Красноярского края. – Красноярск, 1971. – С. 119.
24. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 180. Л. 2.
25. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 110.
26. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 121.
27. Собанский Г. Норка в Красноярском крае // Охота и охотничье хозяйство. – 1958. – № 12. – С. 16.
28. Кохановский Н. Заяц-русак в Хакасии // Охота и охотничье хозяйство. – 1961. – № 3. – С. 25.
29. ГАКК. Ф.Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 59.
30. Появление диких кабанов в Саянах // Красноярский рабочий. – 1948. – 16 октября.
31. ГАКК. Ф.Р-1887. Оп. 2. Д. 5. Л. 57.
32. Копылов И.П. Охотничье хозяйство Восточной Сибири и пути его развития // Развитие производительных сил Восточной Сибири. – 1960. – С. 312.
33. Кондратенко А. Увеличить запасы пушных зверей // Охота и охотничье хозяйство. – 1956. – № 11. – С. 7.
34. Иванов А.В., Соколов Г.А. Итоги и перспективы охотничьего хозяйства Красноярского края // Проблемы охотничьего хозяйства Красноярского края. – Красноярск, 1971. – С. 6.
35. Никифоров Н.М., Шурьгин В.В. Акклиматизация пушных зверей в угодьях бассейнов Малого и Большого Енисея // Проблемы охотничьего хозяйства Красноярского края. – Красноярск, 1971. – С. 119.
36. Скалон В. Покончить с прожектерством // Охота и охотничье хозяйство. – 1963. – № 9. – С. 26–28.
37. Никифоров Н.М., Шурьгин В.В. Акклиматизация пушных зверей в угодьях бассейнов Малого и Большого Енисея // Проблемы охотничьего хозяйства Красноярского края. – Красноярск, 1971. – С. 119–120.
38. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 180. Л. 1–5.
39. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 302. Л. 65.
40. ГАКК. Ф. Р-1887. Оп. 2. Д. 302. Л. 34.
41. Якушкин Г. Овцебык на Таймыре // Охота и охотничье хозяйство. – 1978. – № 9. – С. 16,17.
42. Успенский С. Овцебыки // Охота и охотничье хозяйство. – 1982. – № 7. – С. 29.
43. Бричалов А. На самом краешке земли // Красноярский край. – 1988. – 7 ноября.
44. Лякин Б., Царев С. Овцебыки: ровесники мамонта // Охота и охотничье хозяйство. – 2001. – № 6–8.
45. Угольников Ю. Кабаны поселились в бору // Красноярский рабочий. – 1987. – 29 марта.
46. Угольников Ю. На борту... кабаны // Красноярский рабочий. – 1987. – 22 марта.
47. Луговой В. Охота пуще неволи // Красноярский рабочий. – 1991. – 26 февраля.





ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 343

Ю.И. Плахотнюк

МЕТОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СОВЕРШАЕМЫХ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМИ

В статье раскрыты основные положения профилактики конфликтных ситуаций. Рассмотрена деятельность следователя по принятию мер, направленных на выявление и устранение причин и условий, способствующих возникновению и развитию конфликтных ситуаций в процессе расследования преступлений, совершаемых несовершеннолетними.

Ключевые слова: несовершеннолетний, конфликтная ситуация, профилактическая деятельность.

Yu.I. Plakhotnyuk

THE METHODS OF PREVENTING CONFLICT SITUATIONS ARISING DURING THE INVESTIGATION PROCESS OF CRIMES COMMITTED BY JUVENILES

The main provisions of the conflict situation prevention are disclosed in the article. The activity of the investigator to take measures aimed at identifying and eliminating the causes and conditions conducive to the emergence and development of conflict situations in the process of investigating crimes committed by juveniles is considered.

Key words: juvenile, conflict situation, prevention activity.

Профилактика требует меньших затрат сил, средств и времени, но тем не менее предупреждает даже те минимальные деструктивные последствия, которые имеет любой конструктивно разрешенный конфликт [1, с. 432]. Поэтому профилактика конфликтных ситуаций наиболее значима в современных условиях постоянного роста разнообразных изощренных методов противодействия криминальной среды правоохранительным органам. Под профилактикой конфликтных следственных ситуаций следует понимать специфическую деятельность следователя (дознавателя) по принятию предупредительных мер, основанную на анализе реальной следственной ситуации, прогнозировании ее динамики и направленную на выявление и устранение причин и условий, способствующих возникновению и развитию конфликтных ситуаций в процессе расследования преступлений. Одним из факторов конфликтных ситуаций является информационная неопределенность, в которой вынуждены взаимодействовать соперничающие стороны. Поэтому для большей эффективности собственных действий каждая из сторон должна замаскировать свою подлинную позицию и проникнуть в замыслы другой [2, с. 40].

Основной **задачей** исследования является рассмотрение профилактической деятельности следователя в отношении явлений, возникающих в процессе расследования преступлений, совершаемых несовершеннолетними. Данная деятельность состоит из четырех стадий:

- 1) анализ и оценка следственной ситуации;
- 2) прогнозирование возможного возникновения конфликтной ситуации;
- 3) разработка и осуществление предупредительных мер;
- 4) анализ результатов профилактической деятельности.

Разработка предупредительных мер тесно связана с их планированием. Планирование начинается с определения целей и задач предупредительной деятельности. Как уже было отмечено ранее, следователь, осуществляя профилактическую деятельность, всегда преследует цель устранения объективных и субъективных предпосылок конфликтного взаимодействия с противостоящей стороной. Соответственно, к задачам такой деятельности можно отнести:

- 1) своевременное выявление причин и условий, способствующих возникновению конфликтной ситуации либо изменению ее динамики в деструктивном направлении;
- 2) разработка системы действий, которые необходимо провести для их ликвидации;
- 3) распределение имеющихся сил и средств в зависимости от этапа осуществления тактического плана;
- 4) детализация функций субъектов на конкретном этапе.

Планирование всегда строго рассчитано на тот или иной отрезок времени. Оно может быть текущим или перспективным. Перспективное планирование связано с тенденцией развития существующей следственной ситуации, предполагает ее состояние в будущем в зависимости от принимаемых в настоящее время решений. Текущее планирование профилактической деятельности заключается в выполнении вышеперечисленных задач при помощи разработки оптимальных методов их решения в конкретных условиях, а также в установлении очередности и последовательности мероприятий, направленных на предупреждение конфликтных ситуаций. Конфликтные ситуации в процессе расследования преступлений несовершеннолетних возникают на различных этапах и в ходе различных следственных действий. В ходе исследования было опрошено 62 следователя г. Иркутска и Иркутской области, из которых 62,9 % отметили, что наиболее ярко конфликтная ситуация проявляется при проведении очных ставок; 46,7 % – при предъявлении обвинения и допросе обвиняемого; 41,9 % – в ходе обыска; 22,5 % – при избрании меры пресечения; 17,7 % – при допросе подозреваемого; 14,5 % – при выполнении требований ст.217 УПК РФ (ознакомление с материалами уголовного дела); 6,4 % – в ходе предъявления для опознания. На вопрос об определении этапа, на котором наиболее часто возникают конфликтные ситуации (до возбуждения уголовного дела, на первоначальном этапе расследования, в ходе дальнейшего расследования, на завершающем этапе) следователи ответили, следующим образом: 9,6 % – до возбуждения уголовного дела (в ходе предварительной проверки); 32,2 % – на первоначальном этапе; 33,8 % – в ходе дальнейшего расследования; 41,9 % – на завершающем этапе. Рост числа конфликтных ситуаций на завершающем этапе расследования обусловлен тактикой защиты, которая наиболее открыто и рельефно оперирует контрдоказательствами, усиливая или проявляя ранее скрываемые противоречия. Анализ анкет, разработанных для изучения уголовных дел, показал следующее: конфликтные ситуации возникают до возбуждения уголовного дела в 11,3 % случаев; на первоначальном этапе – в 54,7; в ходе расследования – в 28,3; на завершающем этапе – в 3,7 % случаев.

Такое различие между ответами следователей и показателями по уголовным делам свидетельствует, к сожалению, о большом проценте конфликтных ситуаций, которые для следователей длительное время (вплоть до завершающего этапа расследования) остаются скрытыми, в результате чего в 73,5 % случаев конфликтные ситуации остаются неразрешенными. Причинами этому, возможно, являются недостаточная квалификация следователей, расследующих уголовные дела исследуемой нами категории, а также отсутствие в следственных управлениях и отделах узкой специализации следователей по уголовным делам в отношении несовершеннолетних, что влечет за собой низкий уровень профилактической работы. Кроме того, низкий процент выявленных конфликтных ситуаций до возбуждения уголовных (6,6 % – согласно ответам следователей и 11,3 % – согласно изученным уголовным делам) и их достаточно высокий процент на первоначальном этапе (32,2 и 54,7 % соответственно) свидетельствуют скорее всего о высокой латентности конфликтных ситуаций до возбуждения уголовного дела по преступлениям несовершеннолетних. Поэтому одним из методов выявления латентных конфликтных ситуаций является взаимодействие сотрудников органов дознания, собирающих материал предварительной проверки, и следователей, специализирующихся на расследовании данной категории уголовных дел. Одной из форм такого взаимодействия является консультативный метод. Во время расследования преступлений несовершеннолетних, как и других категорий уголовных дел, следователь постоянно борется за информацию обо всех обстоятельствах расследуемого события. Объем такой информации, которым владеет следователь к началу взаимодействия с несовершеннолетним и другими участниками стороны защиты, играет важную роль не только при разрешении реально существующей конфликтной ситуации, но и для организации предупредительных мер потенциальной конфликтной ситуации. Именно поэтому большое криминалистическое значение имеют тщательный первичный осмотр места происшествия и согласованные действия членов следственно-оперативной группы, которые позволяют собрать максимальный объем объективной информации (не зависящей от позиции допрашиваемых лиц и других участников следственных действий – обыска, предъявления для опознания и т.п.) и отыскать следы совершенного преступления. Проанализировав все установленные фактические данные, следователь, даже не производивший самостоятельно это следственное действие, сможет рефлексивно спрогнозировать потенциальную конфликтную ситуацию и направление ее развития. Такой прогноз позволит ему своевременно выявить конфликтогенные факторы, учитывая которые, необходимо разработать тактический план по их

нейтрализации и предупреждению конфликтных ситуаций и других деструктивных последствий. Представляется целесообразным проводить осмотр места происшествия в структуре тактической ситуации, в которую, кроме этого следственного действия (центральный элемент тактической операции), войдут такие поисковые операции, как прочесывание окружающей местности, поквартирный обход с целью установления свидетелей, преследование преступников по «горячим следам» и т.д. Осмотр места происшествия также является криминалистически значимым методом профилактики, который способствует предупреждению развития конфликтных ситуаций на стадии возбуждения уголовного дела или еще до его возбуждения, если следственный осмотр был проведен ранее. Изучение особенностей личности несовершеннолетнего также является методом профилактики конфликтных ситуаций по изучаемой нами категории уголовных дел. Знание различных тонкостей поведения несовершеннолетнего увеличивает возможности следователя, что способствует наиболее точному прогнозированию динамики следственной ситуации, своевременному принятию мер по предупреждению и пресечению конфликтных ситуаций. Важность изучения личности для профилактики исследуемого вида сложных следственных ситуаций подтверждает наш эмпирический анализ, согласно которому в 58,9 % уголовных дел удалось разрешить конфликтные ситуации, в связи с тем, что в распоряжении следователя имелись соответствующие, характеризующие несовершеннолетнего обвиняемого (подозреваемого) материалы. Такие достаточно высокие проценты указывают на эффективность применяемого метода и его значительное влияние на возможность следователя тактически грамотно спланировать профилактические мероприятия, учитывая уровень конфликтности и особенности личности несовершеннолетнего. Непонимание между участниками судопроизводства нередко возникает из-за неспособности несовершеннолетнего воспринимать информацию в связи с незнанием юридической терминологии и законов. Чем больше подросток понимает терминологию, применяемую в общении с ним взрослым, тем больше он доверяет такому участнику общения. Доверие же является основой психологического контакта с несовершеннолетним преступником. При достаточном психологическом контакте следователю проще выявлять возможные конфликтные факторы и своевременно предупреждать потенциальные конфликтные ситуации. Это благоприятно отражается на динамике следственной ситуации и способности следователя ее контролировать.

Таким образом, применение в деятельности следователя метода разъяснения правильности и объективности принимаемых решений является достаточно эффективным способом, позволяющим снизить процент возникновения конфликтных ситуаций, основанных на незнании правовых норм, регламентирующих порядок уголовного судопроизводства, права и обязанности его участников. Необходимо отметить, что разъяснение не только целей, но и возможностей назначаемых следователем судебных экспертиз является не только методом разрешения уже возникших конфликтных ситуаций с участием несовершеннолетних, но и важным профилактическим методом. Такое разъяснение продемонстрирует подростку несостоятельность и вредность иницируемого им конфликтного поведения, позволит нейтрализовать конфликтные факторы, способствующие возникновению конфликтных ситуаций, в основе которых лежат такие причины, как: непризнание обвиняемым своей вины полностью (в 33,9% изученных уголовных дел) или частично (26,4%); ложные показания подозреваемого (обвиняемого) (28,3 %); отказ от дачи показаний несовершеннолетнего подозреваемым, обвиняемым (22,6 %); негативное воздействие защитника на несовершеннолетнего подозреваемого, обвиняемого (16,9%).

В заключение следует отметить, что совокупное применение методов профилактики в различном их сочетании увеличивает эффективность предупредительной деятельности следователя. Однако создать ее универсальный алгоритм невозможно, поскольку применение любого метода профилактики зависит от особенностей конкретной следственной ситуации, специфических черт личности несовершеннолетнего обвиняемого (подозреваемого) и иных участников потенциального конфликтного взаимодействия.

Литература

1. Анцупов А.С., Шипилов А.И. Конфликтология. – М., 2004. – 551 с.
2. Драпкин Л.Я., Карагодин В.Н. Криминалистика: учеб. – М.: ТК Велби, Проспект, 2007. – 689 с.



СУБЪЕКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В статье автор проанализировал подходы к субъективной основе политической ответственности и сравнил их со смежными категориями. В центре внимания автора – проблема восприятия отдельных признаков политической ответственности, которые индивидуализируют политический статус некоторых категорий субъектов.

Ключевые слова: политическая ответственность, социальная ответственность, условия политической ответственности, деликтоспособность, политические санкции.

R.F. Garipov

SUBJECTIVE PECULIARITIES OF POLITICAL RESPONSIBILITY

The author analyzed the approaches to the subjective basis of political responsibility and compared them with the adjacent categories. The author focuses on the problem of the perception of the political responsibility individual traits that individualize political status of the subject certain categories.

Key words: political responsibility, social responsibility, political responsibility conditions, delict capacity, political sanctions.

Введение. Одним из условий привлечения субъекта к политической ответственности является его способность реализовать наложенные санкции, т.е. потенциальная предрасположенность лица быть участником отношений, возникающих в связи с совершением им политического нарушения. Многие исследователи полагают, что такую возможность следует выделять у любого субъекта политических отношений в силу наличия у него способности принимать участие в политической системе [18, 31]. В большинстве случаев данная предрасположенность зависит от двух основных факторов: от признания субъектом политики со стороны государства и от фактической возможности влияния на других участников политической системы [5, 29]. Однако очевиден тот факт, что указанные обстоятельства недостаточны при решении вопроса о привлечении лица к политической ответственности. С учётом её целей, функций и принципов, а также фактических условий совершения политического нарушения следует говорить о возможной неспособности отдельных субъектов претерпевать меры политической ответственности.

Цель исследования. Определение и обоснование субъективных особенностей наступления политической ответственности.

Задачи исследования: раскрыть категорию политической деликтоспособности, установить формы её воплощения в современных политических отношениях.

Методы. Методологическая основа рассмотрения субъективных проблем политической ответственности базируется на методах системного, структурно-функционального и институционального анализа. В статье политическая ответственность рассмотрена как сложное и неоднозначное социальное явление, тесно связанное с экономическим пространством, политической сферой общественной жизни.

Результаты исследования. Субъективные особенности политической ответственности не имеют постоянного статичного характера и поставлены в зависимость от особенностей тех отношений, в которых реализуется воля её субъекта.

Категория «деликтоспособность» применяется в настоящее время исключительно в юриспруденции в качестве условия привлечения лица к юридической ответственности [9, 13]. Она показывает объём возможностей субъекта права при потенциальном наложении на него санкций, а также общее признание его участником юридической ответственности как системы правоотношений, складывающихся в результате совершения им деликта [12, 24]. При этом ряд учёных особо отмечают, что использование правовых категорий в политологии неприемлемо по причине несовпадения предмета науки и вектора направленности исследуемых отношений [10, 22].

Вместе с тем такой подход к заимствованию терминов и понятий в гуманитарных науках в настоящее время представляется малооправданным. В юриспруденции используется довольно много базовых политических категорий, особенно в области конституционного и международного права [8, 17]. Напротив, в современных политических исследованиях все чаще можно наблюдать категориально-терминологический аппарат

юридических наук [11, 27]. Тем более в тех вопросах, в которых правовая доктрина ушла далеко вперёд. Одним из таких аспектов можно считать политическую ответственность, имеющую сегодня теоретико-методологическую базу юридической ответственности. К тому же, зачастую исследователи используют категории «политическая ответственность», «ответственность государства», «конституционная ответственность» как взаимозаменяющие [4, 15].

Учитывая значимость понятия деликтоспособности в структуре юридической ответственности, можно прийти к выводу, что подобное положение оно занимает и применительно к условиям наступления политической ответственности. Говоря о политическом деликте как основании возникновения ответственности, невозможно не обойтись без оценки личности субъекта нарушения как центрального элемента института ответственности в политических отношениях. В таком качестве политическая деликтоспособность отвечает на вопросы о возможности лица совершить подобный деликт, о степени его вовлечённости в нарушенный политический процесс, о способности осознания им значения и результатов своего поступка, а также о формальной предрасположенности к несению ответственности за совершённое деяние. Вместе с тем, имея внешнее сходство, данные категории обладают разным содержанием и признаками в правовых и политических отношениях с учетом статуса субъекта, его влияния в политической системе, распространения на него специальных норм и требований. Именно в данном аспекте следует отметить отличительные особенности политической деликтоспособности.

Прежде всего, необходимо определить зависимость деликтоспособности от политических норм, регламентирующих деятельность участников политической системы. Наличие в них указания на конкретных лиц является основным способом признания и нормативного «закрепления» субъектов политических отношений, создания им формального политического статуса с указанием на объём прав, свобод, обязанностей, включая обязанности негативного характера, среди которых центральным выступает потенциальная политическая ответственность за нарушение политического порядка. Аналогичным образом происходит установление деликтоспособности в правовой системе, при этом такой «нормативный» способ является единственно возможным средством закрепления данной способности за конкретным субъектом права [20, 23]. Действительно, субъектом правонарушения может быть лишь то лицо, которое признано в этом качестве законодательным образом. Напротив, субъектом политического деликта может быть как участник политической системы, признанный со стороны государства, так и фактический носитель политических возможностей, личность которого не отражена в политических нормах. Более того, как правило, подобные лица являются частыми нарушителями политического порядка в обществе, что заставляет государство, выступающее основным источником политических норм, со временем признавать статус данных субъектов с целью возложения на них повышенной ответственности за осуществляемую деятельность.

В качестве примера следует обратить внимание на проблему так называемой «внесистемной оппозиции», которая набирает обороты в европейской политической системе за последнее десятилетие. В нормативном ключе многие государства не признавали легитимность деятельности подобных общественных образований, однако фактически вынуждены вести диалог с ними, особенно в период избирательных кампаний и нарастания кризисных ситуаций в обществе [2, 14, 19]. В Российской Федерации увеличение оппозиционного движения в 2011–2012 гг. привело к вынужденному изменению законодательства, касающегося как деятельности политических партий, так и отдельных видов ответственности за нарушения общественного порядка. Несмотря на то, что оппозиционные силы так и не получили своего признания со стороны государства в качестве полноправных участников политических отношений, следует говорить о наличии у них отдельных элементов политической деликтоспособности, сложившихся фактически в результате влияния данных групп на политический процесс в стране.

Другой пример наличия фактического субъектного статуса на фоне отсутствия государственного признания отдельных лиц в политических отношениях можно привести, учитывая влияние криминальных структур на развитие политических процессов в определённом регионе или в масштабах всей страны [3, 6]. Вполне логично, что нормативного закрепления криминальных групп в качестве субъектов политических отношений никогда не произойдет, однако реальность зачастую демонстрирует достаточно сильное влияние преступных сообществ на политические решения и обстановку на определённой территории. Вместе с тем ряд учёных уверены, что представители криминального мира не имеют и не могут обладать политической деликтоспособностью, поскольку преступные объединения всегда находятся вне закона [7]. Однако стоит помнить, что правовые нормы и политические правила не следует воспринимать как тождественные категории. Политические отношения складываются не благодаря каким-то нормам и не только ради соответствия им. Следовательно, отрицать очевидные явления в современном политическом пространстве – заведомо неверный способ установления истины. Несмотря на нелегальный статус подобных субъектов, участие в

политических отношениях для них всегда являлось нормой. Другой вопрос, в какой степени можно реализовать в отношении них политическую ответственность, остаётся действительно дискуссионным [25, 32]. Тем не менее в этом случае необходимо вести речь не о легальности субъектов политических отношений, а о барьерах к осуществлению политической ответственности. Зная о подобных субъективных особенностях, можно изначально установить специальные признаки деликтоспособности данных лиц, которые в целом дают представление об их возможной ответственности в определённых политических отношениях.

Руководствуясь принципом легальности или нелегальности субъектов политических отношений, следует изъять из политических отношений достаточно большую категорию фактических участников. Одним из ярких представителей такого формата являются непризнанные или «самопровозглашённые» государства. Вполне естественно, что с точки зрения законодательства той страны, на территории которой образовался и существует подобный субъект, он определённо будет расцениваться в нелегальном качестве [26, 30]. Однако никто не сомневается в наличии у такого территориального образования политических способностей, в том числе способности нести ответственность за деяния, нарушающие политический порядок.

Таким образом, политическая деликтоспособность не зависит от содержания политических норм и, следовательно, от факта признания её за определённым субъектом со стороны государства. Напротив, её фактическое наличие предполагает образование у определённого участника политических отношений субъектного статуса, поскольку напрямую затрагивает вопросы потенциальных негативных обязанностей. По той причине, что нести обязанности могут только субъекты отношений, можно заявить о необходимости деликтоспособности как определяющего фактора приобретения лицом политического статуса.

Вместе с тем факт признания деликтоспособности присутствует в современных политических отношениях, но не через систему политических норм, а с помощью воли субъекта политики, вступающего в определённые связи с другими участниками. Такое предположение вытекает из парадоксальной сущности политической ответственности, которая не предполагает взаимных обязанностей в случае совершения политического деликта. В иных видах ответственности, как правило, наблюдается возникновение негативных обязанностей двух типов. В частности, для нарушителя ответственность выступает в виде обязанности претерпеть определённые меры отрицательного характера в качестве прямого результата его деликта. Напротив, в отношениях, возникающих по поводу ответственности, всегда присутствует другая сторона, которая возлагает на себя обязанность воздействовать на виновного, наложить на него те или иные санкции [1, 21]. В юридической ответственности эту функцию зачастую выполняет государство, в экономической – хозяйствующие субъекты, в социальной – само общество. Что касается структуры политической ответственности, достаточно сложно определить субъекта, обязанного реализовать её в отношении нарушителя. Ряд исследователей полагают, что в аналогии с юридической ответственностью эту миссию должно выполнять государство как регулятор политических отношений [16, 28]. Однако в этой связи следует отметить, что в случае политических деликтов государство в большей степени является объектом, а не субъектом отношений политической ответственности, поскольку именно достижение и воздействие на государственную власть остаются основной целью деятельности политических субъектов. В то же время не исключено, что именно государство должно выполнять в определённых сферах функцию лица, привлекающего к политической ответственности другого участника отношений.

Тем не менее фактически возложение на участников политической системы специальной ответственности не является в настоящее время безусловной государственной обязанностью, вследствие чего сама политическая ответственность индивидуально к каждому конкретному субъекту приобретает ситуативный, избирательный характер. Это позволяет сделать вывод об отсутствии принципа неотъемлемости ответственности в политических отношениях, потому что ряд политических действий, направленных на вполне конкретный положительный результат, может изначально носить характер нарушения, но не иметь негативных последствий даже в отношениях с государством. Неудачно проведённая реформа вовсе не означает обязательную отставку правительства или снятие с должности ответственного министра. Закон, принятый вопреки предпочтениям большинства граждан, не влечет автоматический роспуск палаты парламента. Низкий результат на выборах вследствие слабоактивной работы членов партии не может рассматриваться как основание неопременного лишения их партийного членства.

Выводы. Политическая деликтоспособность не может иметь постоянный характер, а её объём зависит от особенностей тех отношений, в которых принимает участие конкретный субъект. В силу возможностей одного участника политических отношений зависит степень и сила ответственности другого. Следовательно, у субъекта политики деликтоспособность всегда находится в динамичном состоянии, имея разное содержание в соответствии с субъективными и объективными условиями того вида отношений, в которых она может быть реализована. При этом в ряде случаев деликтоспособность может вообще не распространяться на по-

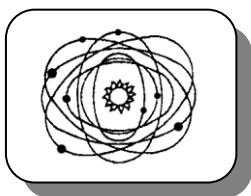
литические деликты своего носителя, что проецируется на отсутствие политической ответственности при определенных обстоятельствах (например, в условиях экономического кризиса, наличия иммунитета, авторитета, значимости отдельных лиц для политического процесса).

Литература

1. Богданова М.С. Юридическая ответственность (основание, виды, субъекты): дис. ... канд. юрид. наук. – М., 1998. – С. 73.
2. Борзова И.С. Оппозиционные группы: влияние на мировую политику // Вестник МГИМО. – 2013. – № 2. – С. 47–51.
3. Борисенко В.В., Кулькин А.М. О дилеммах государственного управления в России // Россия и современный мир. – 2009. – № 3. – С. 19–35.
4. Вихляева А.А., Наумкина В.В. Политическая и юридическая (конституционная) ответственность органов государственной власти субъектов Российской Федерации // Современное право. – 2011. – № 6. – С. 39–41.
5. Герасимова М.А. Является ли местное самоуправление субъектом политики? // Право и образование. – 2007. – № 2. – С. 179–187.
6. Горшенков Г.Н., Горшенков Г.Г. Государство и преступность: опасность взаимодействия // Вестник Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. Сер. Право. – 2002. – № 1. – С. 211–215.
7. Дмитриев О.В. Экономическая безопасность России: возникновение организованной экономической преступности // Вестник Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Юрид. науки. – 2005. – № 2. – С. 20–25.
8. Зазнаев О.И. Типология форм правления: работа над ошибками // Полис. – 2006. – № 1. – С. 92–103.
9. Ильин А.А. К вопросу о понятии субъекта правонарушения // Вектор науки Тольят. гос. ун-та. Сер. Юрид. науки. – 2011. – № 3. – С. 32–35.
10. Ильин М.В., Мельвил А.Ю., Федоров Ю.Е. Основные категории политической науки (раздел учебного пособия) // Полис. – 1996. – № 4. – С. 157–169.
11. Кабанов П.А. Политическая преступность как политико-криминологическая категория // NB: Вопросы права и политики. – 2013. – № 2. – С. 247–273.
12. Кархалев Д.Н. Правосубъектность участников охранительного гражданского правоотношения // Российская юстиция. – 2008. – № 4. – С. 48–50.
13. Кистенев К.И. Деликтоспособность и юридическая ответственность Российской Федерации как особого субъекта права // Вестник Саратов. гос. юрид. акад. – 2010. – № 6. – С. 98–100.
14. Козодой В.И. Формирование оппозиционных структур в России как института демократии: историко-политический аспект // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Общественные науки. – 2008. – № 3. – С. 29–31.
15. Кондрашев А.А. Конституционно-правовая ответственность политических партий и иных общественных объединений в российском законодательстве // Конституционное и муниципальное право, 2006. – № 11. – С. 15–19.
16. Коновалов А.В. Ответственность в сфере социальных регуляций: политический аспект: автореф. дис. ... канд. филос. наук. – Новосибирск: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2005. – 32 с.
17. Курскова Г.Ю. Политический режим как правовая категория // Образование. Наука. Научные кадры. – 2009. – № 2. – С. 14–16.
18. Лаклау Э. Субъект политики, политика субъекта // Гуманитарная мысль Юга России. – 2005. – № 1. – С. 133–142.
19. Малугин С.Б. Теоретические особенности классификации российской политической оппозиции // Вопросы гуманитарных наук. – 2009. – № 2. – С. 349–356.
20. Михайлова И.А. Соотношение гражданской правосубъектности со смежными правовыми категориями // Юридическая мысль. – 2008. – № 2. – С. 82–90.
21. Никитина Л.М. Гражданское общество как субъект управления корпоративной социальной ответственностью // Регион: системы, экономика, управление. – 2011. – № 2. – С. 40–45.
22. Оксогоев В.Л. Интерпретация и категории политического дискурса // Вестник Забайкал. гос. ун-та. – 2007. – № 3. – С. 146–151.
23. Остроухов Н.В. О мнимой и реальной правосубъектности // Вестник Рос. ун-та дружбы народов. Сер. Юрид. науки. – 2009. – № 2. – С. 90–94.

24. *Панов А.Б.* Понятие административной ответственности // Административное право и процесс. – 2011. – № 12. – С. 42–46.
25. *Понеделков А.В., Старостин А.М.* Современные российские элиты: особенности генезиса, взаимодействия и позиционирования во власти // Политическая наука. – 2004. – № 1. – С. 138–159.
26. *Сербина А.А.* Проблема определения статуса непризнанных государств // Вестник Рос. гос. гуманит. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 86–92.
27. *Соломина М.В.* Свобода слова как правовая и политическая категория // Вестник Омск. ун-та. Сер. Право. – 2008. – № 3. – С. 158–161.
28. *Стрижова А.Ф.* Ответственность политической элиты: дефиницирование понятия в российской и англоязычной традициях // Вестник Поволж. акад. гос. службы. – 2011. – № 1. – С. 66–72
29. *Твириова Ю.А.* СМИ как субъект антикоррупционной политики // Известия Тульск. гос. ун-та. Сер. Гуманит. науки. – 2008. – № 2. – С. 103–113.
30. *Чемурзиева З.И.* Проблемы легитимации непризнанных государств на постсоветском пространстве между правом и геополитикой // Философия права. – 2007. – № 3. – С. 158–161.
31. *Шевченко А.А.* Политика, политическое и субъекты // Вестник Новосиб. гос. ун-та. Сер. Философия. – 2008. – Т. 6. – № 2. – С. 71–76.
32. *Шеслер А.В., Шеслер С.С.* Противодействие преступности: основные концепции // Вестник Владимир. юрид. ин-та. – 2010. – № 3. – С. 165–169.





МОДАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ СОЗНАНИЯ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ*

Статья посвящена обоснованию модальной теории сознания. Предпосылки таковой осмыслены на основе экспериментальных исследований синестезии и связанных с ними психологических трактовок смысла как амодального семантического кода.

Ключевые слова: сознание, модус, часть и целое, модальный анализ, синестезия, модальность восприятия, смысл, амодальный семантический код.

А.А. Myodova

MODAL THEORY OF CONSCIOUSNESS: PSYCHOLOGICAL FUNDAMENTALS

The article is devoted to the substantiation of the consciousness modal theory. Its preconditions are interpreted on the basis of the experimental research on the synesthesia and psychological interpretation of the sense as the a-modal semantic code connected with it.

Key words: consciousness, modus, part and whole, modal analysis, synesthesia, perception modality, sense, a-modal semantic code.

Модальная теория устройства сознания – новое для современной философии явление. Данная статья посвящена ее обоснованию, анализу предпосылок и рассмотрению примера данной теории на материале смысловой концепции сознания современного отечественного исследователя А.Ю. Агафонова.

Модальная интерпретация исходит из феномена самосоотнесенности или самообращенности сознания, в результате чего образуются его формы и проекции, то есть *модусы*. Содержание и акты сознания рассматриваются здесь как его модусы, имеющие характеристику одновременной тождественности и различности.

Ключевым понятием для понимания такого рода организации выступает *modus* – слово латинского происхождения, переводимое как вид, род, способ, характер, образ, форма, порядок, мера, предписание, правило [1, с.619; 6, с.898; 13, с. 394]. В философии на основе трактовки этого термина Спинозой [14, с.361] и Гегелем [10, с.596–597] распространено его значение как *способа, образа, вида существования чего-либо*. Оно указывает на важную для понимания модальности идею реализации единой сущности в разных формах и проявлениях.

Таким образом, с помощью термина «модус» мыслится единый объект в разных его измерениях исходя из онтологического тождества этих измерений; последнее проявляется в форме совпадения части и целого.

Специфика модальной организации объекта

Субстанциональное присутствие целого в своей части – древний философский мотив. А.Ф. Лосев описывает тождество этого типа как ситуацию, когда с уничтожением или устранением части уничтожается или устраняется само целое. «Если это целое действительно присутствует в части как таковой, то субстанционально и нумерически, а не только внешне и не только видимо, то конечно оно должно погибать вместе с гибелью этой части. Однако, где же в действительности мы находим такие вещи, которые бы характеризовались подобным отношением целого и частей? Такие вещи суть только живые организмы» [11, с.259]. Становясь на позицию модальной интерпретации сознания, мы мыслим его органически как совершенную самотождественность, как точку совпадения различных ментальных измерений.

* Исследование выполнено при поддержке РГНФ и Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности в рамках проекта проведения научных исследований № 13-13-24003 «Теория модальности: модальный анализ сознания».

Сущность модальной организации раскрывает замечание В.И. Моисеева относительно философии всеединства. Бытие в этой системе не является фактом или феноменом, оно возникает как результат самообращения ментальной диады: «должно быть сущее как источник проекций и сущее как приемник проекций, бытие образуется как сама проекция, т.е. отношение источника на приемник» [12, с.51]. Модальная установка понимает отдельные свойства, качества, элементы как проекции, возникающие в результате отношения объекта к чему-либо или к самому себе. Модальное отношение сходно с отношением выражающего и выражаемого; его иллюстрирует отношение красоты и прекрасного произведения искусства. Шедевр – это форма бытия красоты, но в то же время красота не существует самостоятельно, вне форм своего проявления. Отношение же, образующее материализацию красоты в конкретном произведении, – это отношение сознания к материальному миру. Это отношение образует модус красоты (совпадающий с модусом смысла, поскольку красота – измерение смысла), сама же красота бытийствует в модусах художественных произведений. В данном случае тексты искусства являются модусами красоты в том смысле, в котором Спиноза определял материальные тела как модусы Бога: «Отдельные вещи составляют не что иное, как состояния или модусы атрибутов бога, в которых последние выражаются известным и определенным образом» [14, с. 385].

Модальный анализ

Метод модального анализа, как показывает философское наследие, приложим главным образом к двум глобальным самоотносящимся объектам: сознанию человека или к миру в целом. Модальное понимание организации сущего и человека в различных вариациях представлено в учениях адвайта-веданты, даосизма, буддизма, всеединства, онтологиях Кузанского, Спинозы, Шеллинга, Соловьева, Хайдеггера. Оно типично в целом для религиозных и экзистенциальных концепций. Элементы модальной трактовки психики и сознания имеют место у Фрейда, Юнга, Лакана, Мерло-Понти, Делеза, Гилфорда и др.

Модальный анализ сознания предполагает выявление тождества его содержаний и форм – это отличительная черта модального подхода. Пространственные представления могут быть интерпретированы как язык или логическое мышление, как это имеет место в учениях Канта, Бергсона и Мерло-Понти. Употребление слов в непрямом значении может отождествляться с механизмами защиты бессознательного, как это делали Фрейд и Лакан. Любое понимание одной формы активности сознания как другой означает трактовку этих форм как модусов, так как модусы – это измерения одного и того же начала, и под определенным углом зрения они совпадают. Это совпадение модусов сознания становится очевидным на примере первобытных и древних языков, в которых, к примеру, одним словом обозначались разум и вербальная речь, поскольку способность говорить не отличалась от разумности. На основе этого тождества обычно трактуют первую фразу Ветхого Завета «В начале было Слово» как указание на первичность высшего божественного разума. Действительно, можем ли мы помыслить то, для чего нет слова? Это так же невероятно, как представить себе несуществующий цвет.

Под модусами сознания следует понимать его основополагающие аспекты, принципиальные для работы и самоорганизации сознания. Модусами не могут быть функции или механизмы типа интенции, установки, гештальта. Модусы сознания – это фундаментальные содержания, которые можно интерпретировать формально как структуры, пустые формы, но также и качественно как источники конституирования реальности, как первичные данности. Модусы сознания – это формы его реализации или проекции на любого рода реальность. В различных учениях модальным образом трактуется психика, телесность (сознание тела), рациональность (мышление), перцепция, пространственность, темпоральность, самоидентичность, «другость» (позиция Другого), смыслопорождение, язык (символизация, нарратив), мораль, красота (эстетический модус мышления-восприятия).

Модальную установку «провоцирует» широко известный факт, что содержание сознания не поддается отделению от актов сознания, вследствие которых оно проявлено, т.е. доступно рефлексии. «Чистое» сознание-качество или «содержимое» сознания невозможно вычленишь из его актов, интенций, функций и процессов, хотя наш разум «запрограммирован» на различение сущности и явления. К примеру, такова ситуация с речью. Чем отличается говорение и способность к речи вообще? Может ли человек быть способен к языковому общению, не проявляя эту способность? Мы ничего не можем знать о речи или мышлении вне форм их проявления.

Идея модального анализа сознания состоит в том, чтобы показать: все составляющие сознания суть не функции и не элементы структуры, а одно и то же качество, наблюдаемое с разных позиций. Модальный анализ позволяет видеть объекты «стереоскопично», т.е. одновременно с разных сторон. Удачную метафору этой установки выразил В. Франкл: видя круг, а затем прямоугольник, мы воспринимаем их как разные объекты. Но если бы мы знали, что речь идет о цилиндре, мы восприняли бы их как грани одного предмета.

Синестезия как предпосылка модального подхода

Предпосылкой к модальной интерпретации сознания и одновременно примером его модальной организации является синестезия. Это феномен восприятия, состоящий в том, что впечатление, соответствующее данному раздражителю и специфичное для данного органа чувств, сопровождается другим, дополнительным ощущением или образом, при этом часто таким, которое характерно для другой модальности восприятия. К модальностям восприятия в психологии относят перцептивные измерения материальности внешнего и внутреннего миров в их проекции на определенные органы чувств: зрение, слух, осязание, вкус, обоняние (внешние модальности), боль, температура, равновесие, голод, жажда, двигательные, соматические ощущения (внутренние модальности). Синестезия показывает, что все эти перцептивные модальности по сути есть одна та же модальность.

Типичный пример синестезии или, как ее еще называют, межмодальной трансляции – «цветной слух»; распространена так же и обратная синестезия – звуковые переживания при восприятии цвета. К проявлениям синестезии относят феномен непроизвольного возникновения образов определенной модальности при стимуляции органа другой модальности, а также аномальные формы синестетических образов, которые можно искусственно моделировать с помощью галлюциногенов, в условиях сенсорной депривации, медитации, эпилепсии. Синестетическое восприятие имеет место в недифференцированном, генетически примитивном состоянии сознания (у представителей нецивилизованных племен, при некоторых видах шизофрении). К этой группе явлений относят также синестетические аналогии, продуцируемые в творческом процессе, отмеченные у Бальмонта, Блока, Рибо, Кандинского, Скрябина, Римского-Корсакова и других. По мнению основателя исследований синестезии Чарльза Осгуда, именно это возникновение ощущения в одной модальности восприятия под воздействием раздражителя в другой модальности служит основой метафорических переносов и оценок, то есть тропеизма в языке, и вообще словоупотребления. Оно же делает возможным метод семантического дифференциала, то есть выяснения границ семантического пространства того или иного слова, образа, понятия [5].

Экспериментальные данные

Отечественный психолог Е.Ю. Артемьева получила показательные данные в процессе экспериментального изучения межмодальных связей, основанного на идее семантического дифференциала [8, 9]. В экспериментах испытуемым предъявлялись нарисованные абстрактные графические контуры, образованные из деформированной окружности. Этим контурам предлагалось присвоить ряд несопоставимых качеств, заявленных в оценочной шкале: характеризовать изображения как легкие или тяжелые, добрые или злые, чистые или грязные, молодые или старые, умные, тихие, активные, сладкие, смелые и т.д. Характеристики контуров, которые испытуемые должны были выбирать, никоим образом не могли быть выведены из собственных свойств визуальных объектов.

Опыт предполагал именно активизацию межмодальных связей, идущую дальше модальностей ощущения. Эксперимент выявил совпадение характеристик фигур у большей части опрошенных (60–80 %). Более того, эти синестетические соотношения действуют и в «обратную сторону»: по набору характеристик, данных предшественниками. Другая группа успешно узнавала, какая именно фигура имела в виду. Е.Ю. Артемьева выявила факт существования устойчивых внутренних проекций комплексов актуальных свойств объектов и то, что эти проекции структурно гибки, допускают межмодальностные переходы.

Более того, при восприятии объектов наши модальности, как и логические способы отнесения к классам, включаются достаточно поздно. При дефиците времени восприятия психологам удавалось выявить активность некоего «амодального смысла». Этот факт выявился при помощи тахистоскопических опытов¹, в процессе которых испытуемым на сверхкороткое время предъявлялось одно цветное изображение – контур с заливкой цветом (опыт проведен Тхостовым А. в 1976 г.). После этого давались для опознания четыре изображения. Первое было похоже на предъявленное по цвету, второе – по форме, третье – отличалось по цвету и форме, но обладало сходным шкальным профилем (набором «немотивированных» характеристик, которыми наделяли его большинство испытуемых в предшествующих синестетических экспериментах). Четвертое изображение отличалось от предъявленного по всем из перечисленных признаков. Испытуемого просили указать, какое изображение предъявлялось ему в тахистоскопе. При предъявлении стимула с временем экспозиции 0,02 секунды 6 испытуемых выбрали изображение, сходное по шкальному профилю, 2 – по

¹Тахистоскоп представляет собой прибор для быстрого предъявления зрительных раздражителей (букв, слов, цифр, геометрических фигур и т. п.), позволяющий предъявлять зрительные стимулы на строго определенное, в том числе очень короткое время. Тахистоскопические исследования опираются на сложную систему отсчета времени, которая позволяет представлять материал для восприятия в течение крайне коротких промежутков (менее 1 миллисекунды).

цвету, а 2 – отказались сделать выбор. При экспозиции в 0,025 секунды все испытуемые выбирали изображение, *сходное по шкальному профилю*. И только при времени экспозиции большем чем 0,03 секунды испытуемые в качестве актуальных свойств опознавали форму и цвет [8].

Из описанных экспериментов следуют важнейшие выводы. Восприятие объекта проходит, очевидно, две принципиально различные стадии: «первовидение» – когда объект оценивается нерасчленимо-целостно, и «второвидение» – когда он отдается на поаспектный анализ классифицирующим системам типа систем сенсорных эталонов. На этом этапе ощущение идентифицируется в рамках какой-либо модальности. Следовательно, в сознании существует некая синкретическая область представлений-характеристик, семантическое поле или код, в котором свойства предметов еще не подверглись аналитическому расчленению на звуковые, цветовые, пространственные, тактильные, эстетические и т.д. Более того, это поле имеет характер неразложимой целостности: *объекты в нем не разделяются на ощущаемые и мыслимые, физические и духовные*, что дало повод Джеймсу Гибсону [2] ввести термин «ощущаемый смысл».

Именно такое домодальное поле активизируется при восприятии предметов в течение сверхкоротких промежутков времени, когда сознательные перцептивные процессы еще не успели «вступить в игру». Отсюда следует, что измерения восприятия – модусы единого начала, они предстают как различные только в определенных, хотя и наиболее распространенных ситуациях контактирования сознания с реальностью. В других ситуациях они тождественны. Как ни парадоксально, но экспериментальные данные указывают на тот факт, что ощущение сначала есть в сознании, и только затем оно «выбирает», в какую модальность воплотиться.

Гипотезу о существовании первичного межмодального допонятийного поля подтверждают данные тахистоскопических опытов Э. Марсела по распознаванию буквенного состава слов [4]. После сверхкороткого предъявления слова, распознавая его из предложенных вариантов, испытуемые парадоксальным образом выбирают слова, сходные с оригиналом не по буквенному составу или структуре, а близкие с предъявляемым по смыслу. Следовательно, смысл слов распознается раньше, чем составляющие их буквы.

Выводы из анализа синестетических восприятий

Экспериментальные данные, полученные при исследованиях межмодальной трансляции, говорят о том, что спонтанная работа сознания в первую очередь активизирует самые высокие уровни семантического синтеза, причем это происходит до того, как были осознаны составные части синтезируемого. В работе сознания целое предшествует более простым его частям; этот факт, очевидно, указывает на модальную природу сознания.

Сам язык в своей абсолютной простоте представляет собой разновидность сложной синестезии – межмодальной трансляции зрения, голосового звука, а также кинестетики артикуляции и жеста, тогда как живопись связана со сложными синестезиями, в которых участвуют кинестетические и зрительные паттерны [3]. Осознание чего-либо – это относительно быстрое развертывание последовательных фаз синтеза и отбора. Когнитивные процессы, которые являются подчиненными и удерживаются в бессознательном в одной символической системе, могут составлять действительную форму сознания в других системах.

Этот «микрогенез опыта» показывает, как нечто близко родственное эстетической позиции позволяет бессознательным процессам в норме принимать форму ясного осознания. Напрашивается вывод: обычное расчленяющее сознание, включающее процессы анализа и восприятия, в глубинном амодальном своем виде есть не что иное, как эстетическая установка. Глубинный домодальный синтез восприятия, схваченный творчески одаренной личностью и выведенный «на поверхность» в картине, стихотворении или драматической пьесе, создает сильный художественный эффект. Так, именно в силу синестетического эффекта нам кажутся красивыми названия романов Ф.С. Фитцджеральда «Ночь нежна» или Б. Виана «Пена дней».

Таким образом, одной из психофизиологических предпосылок модальной трактовки сознания можно считать явление межмодальной трансляции или синестезии, порождающее эстетические способности и не прямые формы словоупотребления. Оно дает возможность трактовать ощущения как альтернативные способы организации одного и того же амодального материала.

Пример модальной теории сознания: концепция смысла А.Ю. Агафонова

Развитием идеи амодального смысла является теория отечественного исследователя из Самары А.Ю. Агафонова, лежащая в области когнитивной психологии. Смысл интерпретируется Андреем Юрьевичем как элементарная, неразложимая целостность психики, которая должна быть отправной точкой анализа сознания. Эта позиция может показаться неожиданной, но только потому, что «единица анализа (психики) никогда не рассматривалась одновременно и как материал, из которого строится психический процесс, и как элементарная психическая форма, и как элементарная функция» [7, с.65], а она должна быть именно таковой. То есть это искомое должно позволять рассматривать себя и как строительный материал психики, и как

структуру, и как функцию – выражаясь языком нашей терминологии, оно должно проявляться в модусах качества, структуры и функции. Таковой единицей является смысл.

Модальная установка А.Ю. Агафонова обусловлена именно тем, что он выбирает смысл в качестве исходной «единицы» психики. Известно, насколько сложно объяснить смысл слова «смысл». Все попытки исследования сущности смысла приводят к модальным его интерпретациям; не случайно объяснение смысла невозможно без категории «отношение». Согласно А.Ю. Агафонову, «на каждом уровне иерархической организации психики смысл выступает в различных формах своей модификации, но при этом всегда оставаясь тем «строительным материалом», из которого строятся гетерогенные психические образования» [7, с. 88]. Смысл интерпретируется здесь как ряд форм, смена которых обусловлена изменением уровня (плана, измерения) сознания.

Смысл – уникальный объект, возможно, потому, что он есть сущность сознания; сознание – это смыслопорождение. С одной стороны, смысл неделим; он есть та неразложимая целостность, которая не имеет элементов и составляющих частей, а только грани, аспекты, измерения, т.е. модусы. С другой стороны, смысл не может рассматриваться как изолированная сущность, а только в *отношении к другим смыслам*. Он самосоотносителен, так же как и сознание.

А.Ю. Агафонов пишет об *амодальности смысла*, но при этом с точки зрения философского дискурса он как раз обосновывает его модальность, если понимать модус как форму или способ бытия сущности, совпадающую с самой сущностью. То, что модусы сознания являются самим сознанием, т.е. модус совпадает с сущностью, а не является её проекцией, явлением или функцией, красноречиво иллюстрирует следующая мысль А.Ю. Агафонова: «Если же за явлениями, данными в текущем настоящем в сознании, за мыслью, представлением или любым переживанием, в широком смысле слова, включая и сенсорные эффекты, допускать существование некой инстанции, реализующей акты понимания этих явлений, некоторого субъекта, который инициирует процедуру интерпретации, то мы будем вынуждены за этой инстанцией, этим субъектом предполагать еще одну инстанцию или субъекта познания, то есть еще одно его-сознание, а за ним еще одно и т. д. Поэтому необходимо совершать редукцию на уровне анализа самих феноменов. А это означает, что: 1) кроме памяти за феноменом сознания ничего не стоит; 2) феномен сознания сам себя обнаруживает, сам себя понимает» [7, с. 99–100]. Смысл описывается аналогично сознанию: как бескачественный, но могущий приобретать любое качество. «Смысл, заключенный в активном познавательном контуре, не есть сам познавательный контур сознания, но вне формы своего существования (явления в сознании) он актуально не проявляется» [7].

У сознания, по А.Ю. Агафонову, есть два основных модуса – онтологический и гносеологический: в онтологическом плане сознание – это актуальный текст, который есть единство взаимосвязанных смыслов, а в гносеологическом аспекте сознание – это механизм понимания, понимания собственного текста [7, с. 114]. Заметим, что слова *план, аспект, регистр, измерение* составляют смысловую группу термина «модус», будучи близкими ему по значению.

Согласно А.Ю. Агафонову, структуру «текста сознания» образуют познавательные контуры: аффективный, сенсорно-перцептивный (порождает образы), контур представления, мыслительный контур (порождает операции и операнды) и рефлексивный контур. Работа рефлексивного контура строго синхронна работе активного в настоящий момент познавательного контура. Он отвечает за то, чтобы «смысл узнал себя», его основная функция – память, представляющая модус темпоральности сознания. Если одновременные психические эффекты понимания и понимания этого понимания должны происходить синхронно, но в разных познавательных контурах, то рефлексивный контур как раз и есть такое «удвоение». Как именно он позволяет смыслу себя узнать, остается неясным, однако очевидно, что у нашего знания есть два измерения – знание как информация и знание как осознание этой информации.

Познавательные контуры сознания есть модусы смыслообразования: «познавательный контур есть не более чем форма смыслопорождающей активности сознания, *способ реализации сознанием процедур понимания собственных текстов*» [7] (формулировка «способ реализации» является одним из определений модуса). Познавательные контуры А.Ю. Агафонова – это формы самосчитывания сознания, иными словами, формы его самоотнесенности, что подтверждает тезис о порождении модальных отношений самообращенностью объекта.

Само человеческое познание определяется Андреем Юрьевичем как модус существования сознания. «Познание не просто связывает познающего субъекта и объект познания, а является формой существования и того, и другого» [7, с. 14, 45–46]. Здесь очевидно обозначение генерального свойства модального объекта – совпадения модусов при различии качества и способов их явления внутри разных измерений. По-

знание – способ существования и сознания, и объектов реальности «внутри» нашего сознания; иного существования, если быть последовательными, мы не можем за ними признать.

Учитывая, что в качестве первого принципа анализа психического А.Ю. Агафонов постулирует *принцип неразложимой целостности*, а исходной, элементарной, неразложимой единицей психического «материала» объявляет смысл, правомерно трактовать познавательные контуры именно как модусы, т.е. формы реализации самого сознания в его познавательной активности.

Амодальный семантический код

Теория А.Ю. Агафопова, наряду с теорией Г. Ханта, представляет собой модальный подход в психологической интерпретации сознания. Модальный анализ сознания предполагает постановку проблемы «домодального поля». Столкновение с феноменом межмодального переноса или синтеза приводит вполне закономерно к поискам домодальной матрицы, где ощущения еще не расщеплены по формам восприятия, а представления еще не оплотнились в ощущения или мысли. Найти такую матрицу означало бы найти «чистое сознание». Но вполне вероятно, что такой домодальной матрицы не существует, это «отсутствующая структура». Есть лишь межмодальный первичный фон сознания, который и порождает проекции – формы ощущений и мышлений. Тем не менее ряд ученых (Хант, Гибсон, Агафонов) определяют его как смысл.

Таким образом, с точки зрения модальной теории сознания, подтверждаемой результатами изучения синестетической трансляции, сознание не имеет чистой сущности, оно реализовано в модусах. Суть модальных объектов в том, что модусы неотделимы от своей сущности или субстанции, поскольку это не элементы структуры, а именно проекции или измерения некоей целостности. Модальности восприятия не являются его самостоятельными автономными формами: они образуют спектр, включающий в себя и формы мышления. Феномен межмодальной трансляции и семантического дифференциала позволяет говорить о смешении или совпадении модальностей восприятия и высших интеллектуальных эмоций, что позволяет говорить о едином домодальном поле или амодальном семантическом коде.

Описанная теория модального анализа сознания имеет как эмпирические, так и теоретические подтверждения в психологии, психоанализе, философии, искусствоведении, нейрофизиологии и представляется перспективной для построения объемной модели сознания, фиксирующей единство и самоидентичность последнего.

Литература

1. Chambers Concise Dictionary / Ed. by G.W. Davidson, M.A. Seaton, J. Simpson. – Chambers-Cambridge, 1988.
2. Gibson J. The senses considered as perceptual systems. – Boston: Houghton Mifflin, 1966.
3. Hunt, Harry T. On the Nature of Consciousness. Cognitive, Phenomenological, and Transpersonal Perspectives. – Yale University Press New Haven and London, 1995.
4. Marcel A. «Phenomenal experience and functionalism» in A. Marcel and E. Bisiach (Eds.), Consciousness in contemporary society. – Oxford: Clarendon Press, 1988. – P. 121–158.
5. Osgood, Charles E. Focus on Meaning: Explorations in Semantic Space. – Mouton Publishers, 1979.
6. Wahrig G. Deutscher Wörterbuch mit einem Lexikon der deutscher Sprachlehre. – Bentelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh-München, 1991.
7. Агафонов А.Ю. Основы смысловой теории сознания. – СПб.: Речь, 2003. – 296 с.
8. Артемьева Е.Ю. Психология субъективной семантики. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 128 с.
9. Артемьева Е.Ю. Основы психологии субъективной семантики / под ред. И.Б. Ханиной. – М.: Наука, Смысл, 1999. – 350 с.
10. Гегель Г.В.Ф. Наука логики: пер. с нем. – М.: Мысль, 1998. 1072 с.
11. Лосев А.Ф. Знак. Символ. Миф. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 480 с.
12. Моисеев В.И. Логика всеединства. – М.: ПЕР СЭ, 2002. – 414 с.
13. Петрученко О. Латинско-русский словарь / Репр. изд. 1914 г. (М.). – М.: Греко-латинский кабинет им. Ю.А. Шичалина, 1994. – 810 с.
14. Спиноза Б. Избранные произведения: в 2 т. – М.: Изд-во полит. лит., 1957. – Т. 1. – 631 с.

К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ ВИНОВНОСТИ: РИТУАЛЬНО-СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ И ПСИХОАНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ

В статье исследуются два подхода, разработанные в современном гуманитарном знании, к природе виновности в контексте антропологической реальности. В качестве истоков рассматривается спор между Августином и Пелагием.

Ключевые слова: вина, наказание, жертва, природа зла, ритуал, Р. Жирар, Августин, Пелагий, З.Фрейд, агрессия, культура.

I.N. Kruglova, L.I. Grigorieva

TO THE USSUE OF THE GUILT NATURE: RITUAL-SOCIOLOGICAL AND PSYCHO-ANALYTICAL APPROACHES

Two approaches developed in modern humanities to the nature of guilt in the context of the anthropological reality are researched in the article. The dispute of Augustine and Pelagius are identified as the origins of these approaches.

Key words: guilt, punishment, victim, the nature of evil, ritual, R. Girard, Augustine, Pelagius, Z.Freud, aggression, culture.

Однажды С.Кьеркегор заметил, что если бы в язычестве появились понятия вины и греха в их «глубочайшем смысле», то язычество погибло бы вследствие того противоречия, согласно которому человек становился виновным посредством судьбы; это противоречие, согласно датскому философу, есть высшее противоречие, из которого рождается христианство с его полаганием индивида как *единичного*. Другими словами, виновность представляет собой некий внутренний механизм, действие которого формирует западный тип субъективности. На фоне этого, достаточно распространенного для европейской христианизированной ментальности рассуждения объяснение французского философа-антрополога Р.Жирара природы виновности выглядит весьма нетипично.

Напомним общий ход рассуждений современного исследователя – основателя теории «фундаментальной антропологии» [2]. Миметическая сущность «человеческого желания», устремленного к полноте бытия за счет подражания некоему «образцу» – желанию другого человека, неизбежно приводит к межчеловеческому соперничеству и конфликтам – основе и причине всех остальных социальных конфликтов. Согласно Р.Жирару, многочисленные исторические и этнографические данные убедительно свидетельствуют, что в основе архаических обществ лежит «жертвенная система» – социальная институция, разрешающая кризисные состояния общества при помощи различных вариаций одного и того же способа – «механизма жертвы отпущения». Социальная функция жертвоприношения связана прежде всего с коллективным «переносом» и перераспределением сил, осуществляемым за счет «жертвы», и инициированными внутренними напряжениями, обидами, соперничеством, то есть всеми очагами взаимной агрессии внутри коллектива. Таким образом, у жертвоприношения выявляется вполне реальная и значимая роль: данный ритуал защищает не индивида, а сразу весь коллектив от собственного насилия, направляя коллектив против «жертвы», им самим «отчужденной», в результате чего восстанавливая исходную гармонию и укрепляя социальное единство. У жертвоприношений, музыки, наказаний и законов, говорят великие китайские тексты, одна и та же цель – объединять сердца и устанавливая порядок. Итак, жертвоприношение как социальный институт в архаических обществах выполняет в таком контексте главную – «*катарсическую*» – роль, преобразуя беспорядок в порядок, восстанавливая единство группы при помощи ритуальной реконструкции системы культурной иерархии.

Так вот: Р.Жирар считает, что в основе чувства виновности находится не что иное, как принципиальная скрытость механизма жертвы отпущения: те, кто превращает собственное насилие в отчужденное сакральное переживание (*боги наказали Эдипа*), *не в состоянии увидеть* истинную причину своей и чужой виновности. В возвышенном переживании, свойственном западной душе и отличающем ее от иных психических пространств, в переживании трагедийной виновности человеческого бытия французский ученый обна-

руживает наследство древних ритуальных практик (в том числе и каннибалистических) в развитии антропологической реальности.

В этом плане, по мнению Жирара, древнегреческий феномен трагического очищения от страстей, порожденный не чем иным, как *эффектом линчевания*, находится в разительной контрастности, например, по отношению к библейскому столкновению Иова с друзьями, пришедшими его утешать (а на деле – как раз обвинять!). Весь ход ветхозаветной поэмы, послужившей впоследствии не только основой для критики ортодоксального иудаизма, но и пророческим служением «благой вести», демонстрирует не катарсис, ожидаемый от единодушного вменения вины Иову, но полное его исчезновение. В страданиях Иова, как бы они ни были похожи на страдания Эдипа, обнаруживается процесс начавшейся десакрализации коллективного насилия, завершившейся в истории Христа. Иов и Иисус тоже разнятся между собой, но их объединяет то, что они, в отличие от Эдипа, *не стыдятся*, говорят о том, что они испытывают. Чувство виновности, по Жирару, на самом деле служит своего рода знаком, указывающим на *ложные социокультурные порядки*: всякий раз, когда преследователи заставляют свои жертвы идти «путями древних», эти пути принимают форму «божественного возмездия», с одной стороны, и «заслуженного наказания» – с другой.

В столь категоричной культурфилософской экспликации дает о себе знать прежде всего методологическая решимость французского антрополога остаться в границах ритуально-социологического прочтения жертвенного акта, когда понятия вины и греха – зла, в конечном счете – относят к тому, что «зарождается» исключительно на уровне символического бытия человека: зло – это то, что творит сам человек; нет никакого «метафизического» зла; мы в ответе за то, что делаем сами. Такое впечатление, будто ожил старый спор о природе зла и виновности между британским монахом Пелагием и Августином – спор, мимо которого так или иначе не проходил ни один крупный мыслитель и который не раз накалял умственную атмосферу европейской истории [1, с. 541–552]. Так как эта дискуссия задала некое фундаментальное для западной философии направление дискурса, проясним ее основные тезисы.

Пелагий, исходивший из представления о человеке как существе рациональном и самозаконном, отстаивал точку зрения, защищавшую, как он полагал, свободное человеческое произволение, его естественную свободу и, следовательно, ответственность за содеянное. Августин выводил и доказывал более сложную «конструкцию» умозаключений: безусловно, человек дает начало злу, через него оно входит в мир, но он дает начало злу, лишь отправляясь от зла, которое уже *есть* и непостижимым символом которого является наше рождение, изначально включенное в некую греховную «субстанцию» [3, с. 63–73]. Именно такую смысловую нагрузку несет на себе понятие «первородного греха», являющееся, по сути дела, рационализированным мифом [4, с. 373–512]. Почему в этом вопросе Августин, истовый христианин, предпочел остаться близким, по сути, манихейскому пониманию зла, в свою очередь, нисходящему к более древним, например, орфическим истокам? Потому что вопрос состоит в том, что мы теряем в так называемом процессе разоблачения мифа, в процессе редукции символики виновности к рационально постижимой теодицеи – не утрачиваем ли мы необходимую для ума глубину символической парадоксальности, всегда содержащую внутри одного мифа *конфликт* мифов (Эдип так же, как и Адам, виновен и невиновен одновременно), не выкидываем ли мы вместе с водой ребенка?

В процессе становления бытия зло, которое всегда уже *есть*, то есть включено в развитие, исчезает ли оно в результате нашего этического видения мира? Августиновская позиция привлекает внимание тем, что предлагает не-этическую концептуализацию зла, переноса акцент с моральности на экстерииоризацию, отчуждение Духа, Истины, Откровения – инвестирование с помощью зла мирового движения, внутри которого созревает человеческий выбор, совершаемый в свободе. Августин пытается удержать в своей противоречивости две вещи: пришедшее из архаики признание вины (зла, греха) как начала объективного и квази-природного (боги, пославшие судьбу Эдипу; Змей, более древний, чем Адам) и *эсхатологическое* (!) преодоление вины в динамике спасения.

Если снова вернуться к теории Жирара, позитивистски-пелагиански толкующего природу человека, то заметим следующее: дело в том, что это со-присутствие изначального зла, порождающее неизменный «трагический остаток» во взаимоотношениях человека и мира, парадоксальным образом способствует формированию субъектного «порядка» бытия, основанного как раз на осознании *неустранимого разрыва*, раскола между личностным существованием и теми мощными силами, процессами, пульсациями, частью которых человек неизбежно себя обнаруживает и самораскрытие которых *способствует* движению антропологических трансформаций: «А когда умножился грех, стала преизобиловать благодать» (Рим. 5, 20).

На самом деле структура виновности вызвана не только эффектом отчужденного социального бытия, она также является *частью самого субъекта*, позволяющей ему встроиться в символическую сеть языка и социальных отношений. В нашем случае теория виновности может послужить способом «перехода» от со-

циологически ориентированной концепции Р.Жирара к психоаналитической версии жертвенности, в центре которой находится судьба становящегося субъекта, складывающаяся в напряженной динамике с миром, в котором он рождается. Как известно, именно философско-антропологическими параметрами «возвращения к Фрейду» был ознаменован интерес к психоанализу в современной мысли. По мнению, допустим, П.Рикёра, Фрейда необходимо читать так же, как наши учителя читали Декарта и Канта. Теория Фрейда, конечно же, не является исчерпывающим объяснением природы культуры и общества, однако «не ограничена с точки зрения ее объекта, то есть человека, которого она хочет постичь в его целостности» [4, с. 188].

Особенность психоанализа в понимании соотношения между миром и человеком, всеобщим и единичным заключается не в *рядоположенности* социального и индивидуального, а в установлении *взаимообразности* и *континуальности* одного и другого; по выражению С.Жижека: «Объективный» порядок социальной Субстанции существует лишь постольку, поскольку индивидуумы практикуют его в качестве такового, относятся к нему таковому» [цит. по: 5, с. 192]. Чтобы подобраться к субъекту, а именно к тому, что лежит в основании его способности к страданию, необходимо совместить перспективы взглядов, учитывая и макромоделли, описывающие поведение индивидуумов при их взаимодействии, и микрологию процесса означивания, дабы, наконец, понять: почему смещение коллективной агрессии становится возможно и какую роль в формировании субъективности оно играет? Жертва потому и «символизирует» собой переход от взаимного и разрушительного насилия к порядку и единодушному «пониманию», так как обеспечивает его и защищает; но обеспечивать и защищать его она может только благодаря прорастанию в динамике формирующейся субъективности.

Прежде всего, становится востребованной фрейдовская идея о нарциссической природе человеческого «Я» (желающего безопасности и требующего утешения) и, как следствие, интроецировании агрессии, которая, передвигаясь из «Оно», становится частью внутреннего мира, авторитетом «Сверх-Я» или совестью, осуществляющей по отношению к «Я» такую же готовность к агрессии, какую «Я» охотно удовлетворило за счет других индивидов. Востребованным нам кажется и то, что «идея человека» в концепции Фрейда происходит из его общей теории генезиса культуры – теории, использующей три модели в интерпретации культуры: «топологическую» (дифференциация инстанций «Оно» – «Я» – «Сверх-Я»), «генетическую» (роль детства и филогенеза) и «экономическую» (понимание культуры как некоего баланса процессов либидозных «инвестиций» и «контринвестиций»), но при этом (не будем забывать!) подчиняющей все генетические и частные толкования «топико-экономической» модели объяснения.

Суть генетического подхода в контексте топико-экономической интерпретации Фрейда заключается в изучении истоков религии, искусства и морали исходя не из *объекта*, но из *экономической функции*, которую они играют в структуре антропологической реальности, поддерживая ее в равновесии замещенных удовольствий и компенсаций, в балансе жертв и влечений. Суть культуры, по Фрейду, в конфликте между запретом и влечением, между импульсивными позывами человека и стремлением людей объединяться в группы, в единое социальное тело, основанное на принципе *либидинозной* зависимости человека от бытия другого.

Решение конфликта Фрейд, так же как и Жирар, видит в способности человека к жертвенному акту, но в отличие от Жирара истолковывает его не как социальную матрицу коммуникативных связей человека. Поскольку источник страдания – в *нарциссической* природе человека, проявляющей себя как система взаимобмена между «принципом удовольствия» и «принципом реальности», постольку способность к жертве происходит из устройства самого психического пространства, однако существующего в залоге инвестиции и контринвестиции (то есть в границах исключительно социальных аспектов культуры, например *табу* как системы наказаний).

Культура в качестве источника социальных запретов, с одной стороны, продуцирует суть самого конфликта, с другой – способствует возможности примирения с жертвами как с чем-то неизбежным и выработке различных форм компенсаций за понесенные нарциссической природой человека ущемления. Однако само вытеснение и уклонение от запретов, так сказать, их переработка, в результате которой происходит наращивание смысловой энергии, возможна только вследствие дифференцированно устроенного психического пространства. Как мы видим, топологическое и экономическое объяснения у Фрейда действительно совпадают. Проистекающая отсюда интерпретация состоит в том, что жертва – это одновременно и урон (насилие), но *благодаря этому* и компенсация, замещение (смысл). Способность человека к жертвенному акту – это способность обменивать смысл «на жизнь», обращать топологическую структуру «Я» в историю «Я», оборачивать зло во благо, совершая символический обмен между принципом удовольствия и принципом реальности, иногда обрекая себя на большее страдание, чтобы в конце концов обрести большее благо. По-видимому, то, что люди называют «судьбой», как раз существует в этом символическом пространстве искусства жизни и искусства умирания (что есть одно и то же), являя собой искусство быть человеческим существом.

Литература

1. Гусейнов А.А., Августин, Иррилиц Г. О благодати и свободном произволении человека // Краткая история этики. – М., 1987.
2. Жирар Р. Насилие и сакральное / пер. с фр. Г. Дашевского. – М.: Новое литературное обозрение, 2000.
3. Круглова И.Н. Метафизика судьбы как онтология свободы. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2007.
4. Рикёр П. Конфликт интерпретаций. Очерки о герменевтике / пер. с фр., вступ. ст. и коммент. И.С.Вдовиной. – М.: Академический проект, 2008.
5. Фурс В., Борисов Е., Инишев И. Социально-критическая философия после «смерти субъекта» // Практический поворот в постметафизической философии. Т. 1. – Вильнюс: Изд-во ЕГУ, 2008.





ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 338.012

Н.И. Решетько

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ В СИСТЕМЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

В статье систематизированы проблемы и требования к разработке инновационной стратегии образовательного учреждения, а также современные теории управления и статистического системного анализа применительно к планированию и реализации инноваций в образовательном секторе экономики.

Ключевые слова: конкурентоспособность, инновационная стратегия, инновационный потенциал, оценка качества стратегического развития, образовательные учреждения.

N.I. Reshetko

INNOVATIVE DEVELOPMENT STRATEGIES IN THE COMPETITIVENESS SYSTEM OF EDUCATIONAL INSTITUTION

The problems and requirements to development of educational institution innovative strategy are systematized in the article, modern theories of management and the statistical system analysis in relation to planning and realization of innovations in educational sector of economy are applied.

Key words: competitiveness, innovative strategy, innovative potential, assessment of strategic development quality, educational institutions.

1. Требования к разработке и оценка потенциальной эффективности инновационной стратегии как механизма обеспечения конкурентоспособности современных образовательных структур

Обнаруженные особенности планирования и реализации организационных изменений в российских образовательных организациях позволяют выдвинуть направления совершенствования механизмов их формирования и предложить особые требования к разрабатываемой инновационной стратегии развития образовательного учреждения [1]. В результате анализа теоретических и практических материалов были выдвинуты следующие основные требования:

1. Соответствие российским условиям ведения бизнеса.
2. Универсальность.
3. Экономическая эффективность.
4. Проектная ориентация.
5. Финансовая обеспеченность.
6. Управляемость и надежность.
7. Минимизация отрицания реформаторских предложений.
8. Эволюционность преобразований.
9. Наличие механизма внутреннего развития.
10. Структурная совместимость.
11. Комплексность и последовательность.
12. Целевая ориентация.
13. Объектная ориентация действий по изменению.

Исходя из предложенных требований и степени выполнения их в формируемой инновационной стратегии развития образовательного учреждения, для любой из них можно посчитать ее потенциальную эффективность [2].

С этой целью в работе предложен метод многокритериальной оценки экономической эффективности инновационной стратегии развития образовательного учреждения на основе экспертных оценок, полученных с применением методов корреляционного статистического анализа. Применение данного метода основано на использовании предложенного в работе комплексного показателя оценки потенциальной эффективности разрабатываемой инновационной стратегии $Эфф_{потенц}$ (ЭП).

Разработанный показатель потенциальной эффективности инновационной стратегии развития образовательного учреждения представляет собой частные показатели выполнения названных требований общим числом 13, умноженные на выявленную экспертным путем с учетом компетентности суждений экспертов их весомость в общей совокупности

$$\mathcal{ЭП} = \sum_{i=1}^n (W_i * K_n), \quad (1)$$

где K_n – частные показатели выполнения требуемых условий (основные требования) – 13;

W_i – весомость частных показателей требуемых условий в их общей совокупности ($\sum_{i=1}^n W_i = 1$).

Скорректированный с учетом рекуррентных процедур компетентности экспертов при вынесении суждений показатель оценки потенциальной эффективности разрабатываемой инновационной стратегии развития образовательного учреждения представлял собой следующий вид:

$$\mathcal{ЭП} = \sum_{i=1}^n (0,11K_1 + 0,07K_2 + 0,09K_3 + 0,06K_4 + 0,15K_5 + 0,10K_6 + 0,10K_7 + 0,10K_8 + 0,11K_9 + 0,03K_{10} + 0,03K_{11} + 0,02K_{12} + 0,03K_{13}) \quad (2)$$

где $K_1...K_{13}$ – показатели выполнения требуемых условия в формируемой стратегии инновационного развития, выраженные в коэффициентах;

$W_1...W_{13}$ – коэффициенты весомости показателей выполнения отдельных требований в их интегральном значении, суммарно составляющем 1, полученные экспертным путем.

Использование данного интегрального показателя позволяет диагностировать основные проблемы, влияющие на эффективность реализации инновационной стратегии образовательного учреждения по отношению к заданным требованиям, а также сравнивать собственную потенциальную эффективность, значение компонент в ее составе с конкурентами и вырабатывать процедуры ее повышения.

2. Формирование алгоритма разработки инновационной стратегии развития современных образовательных структур. Принципиальная схема отдела инновационного развития и детализация его функций в системе обеспечения конкурентоспособности современных образовательных структур

Общий алгоритм методики разработки инновационной стратегии развития образовательного учреждения также можно представить в виде следующей усовершенствованной схемы (рис. 1) [3].

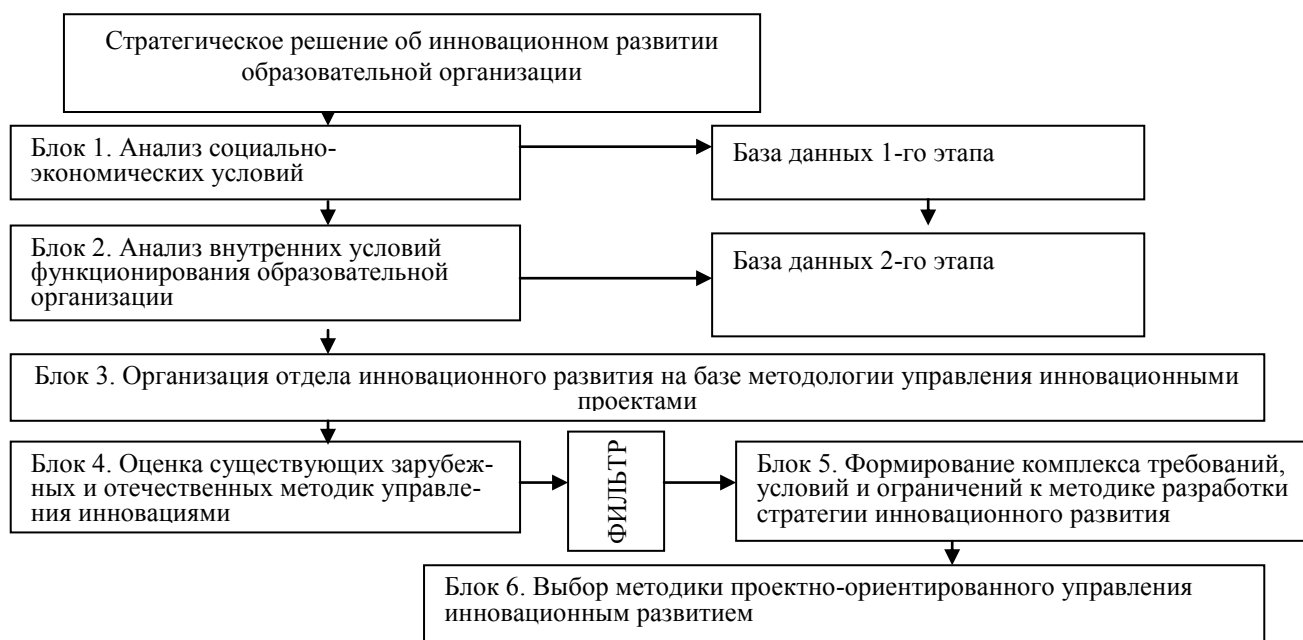


Рис. 1. Алгоритм разработки стратегии инновационного развития образовательного учреждения
Алгоритм включает в себя шесть последовательных блоков выполняемых процедур:

1) исследование существующих социально-экономических условий, включающее макроэкономическую диагностику условий деятельности образовательного учреждения посредством экспертных методов, методов сравнения и логического анализа; PEST и SWOT-анализа, математического моделирования и других, формирующих базу данных показателей 1-го этапа. В базу входят такие показатели, как: средний уровень дохода населения; его половозрастные характеристики и численность; показатели безработицы и инфляции; прогнозы роста уровня цен и ставок рефинансирования; анализ темпов развития отраслей экономики и востребованных специальностей; общий конкурентный анализ; политический анализ; анализ объема рынка, его емкости, насыщенности учреждениями подобного профиля и т.д.;

2) анализ внутренних условий функционирования образовательной организации, включающий оценку внутреннего потенциала по направлениям: организационный, кадровый, инновационный, управленческий и др. – посредством методов анализа финансово-хозяйственной деятельности; функционально-стоимостного анализа, экспертных оценок; статистических и математических видов диагностики. Данный блок также заканчивается формированием базы данных, включающих трудовые, ресурсные, стоимостные и иные показатели внутреннего потенциала образовательного учреждения [4];

3) организация отдела инновационного развития на базе методологии управления инновационными проектами, деятельность которого направлена на формирование общей концепции инновационной стратегии учреждения, проведение текущей внутренней диагностики и мониторинг «узких мест» (УМ) функционирования образовательного учреждения в процессе реализации инновационной стратегии развития. Подробное содержание деятельности отдела инновационного развития отражено на схеме применения алгоритма инновационной стратегии развития (рис. 2), которая раскрывает последовательность работы отдела по сбору, обработке и непосредственный состав информации, необходимой для разработки стратегии инновационного развития образовательного учреждения. В рамках схемы также предложена процедура оптимизации и ликвидации «узких мест» (УМ), основанная на системе индикаторов, применяемых в моделях управления изменениями поиска проблемы функционирования.



Рис. 2. Общая схема работы отдела инновационного развития по разработке стратегии инновационного развития образовательной организации на основе постоянного мониторинга и ликвидации УМ

Непосредственно методология управления инновационными проектами, на которой основывается построение отдела инновационного развития образовательного учреждения и общая схема его работ, опирается на три последующих блока приведенного алгоритма:

4) анализ существующих зарубежных и отечественных методик управления инновациями, включающий их фильтрацию на основе таких требований, как: экономическая эффективность, прогрессивность, научный подход, своевременность, практическая ориентированность и т.д.;

5) ориентация на прогрессивные методы управления и учет комплекса требований и ограничений к методике разработки инновационной стратегии образовательного учреждения, определяемых финансовыми, ресурсными, человеческими и иными ограничениями образовательного учреждения;

6) выбор на основе проведенного на предыдущих этапах анализа и фильтрации ряда альтернатив методики проектно-ориентированного управления инновационным развитием.

Приведенный алгоритм формирования инновационной стратегии развития образовательного учреждения, схема и принципы организации работ отдела инновационного развития позволят эффективно организовать процесс управления инновационным развитием, производить своевременную корректировку изменений и устранять «узкие места», препятствующие данному процессу.

3. Оценка качества и адаптивности инновационной стратегии развития образовательного учреждения в системе обеспечения его конкурентоспособности

В данном случае может применяться следующая методика оценки уровня качества и адаптивности реализуемой инновационной стратегии развития со стороны первых лиц управления образовательным учреждением избранному типу и условиям деятельности (рис. 3).

Методика позволяет вести оперативный контроль за внедрением стратегии и своевременно проводить корректировку нежелательных отклонений от избранного курса развития, типа инновационной стратегии [5].

Предлагаемая нами методика предполагает выделение определенных направлений оценки. Под уровнем адаптивности инновационной стратегии развития образовательного учреждения нами предлагается понимать определенное фактическое состояние процесса управления стратегическими мероприятиями инновационного характера, характеризующееся соблюдением принципов, активностью использования методов и учетом факторов и условий их реализации избранному типу стратегии и заданным условиям хозяйствования. Данное положение определяет качество реализуемой стратегии.

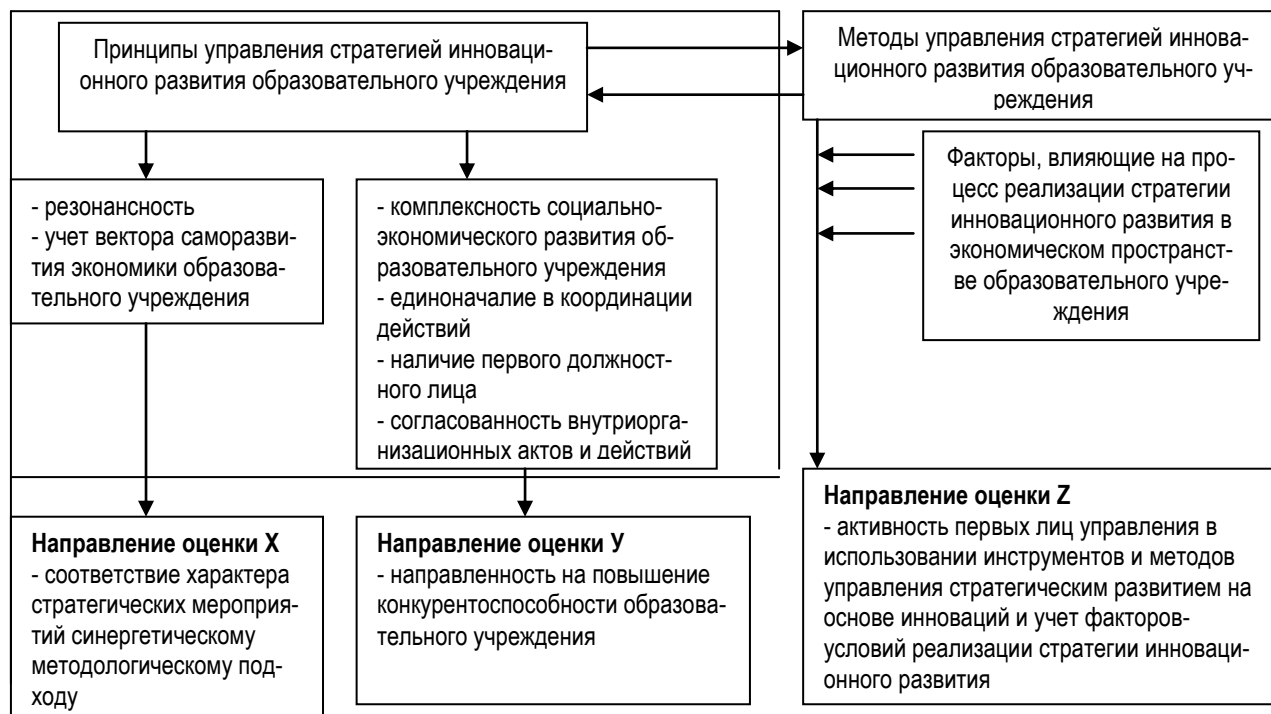


Рис. 3. Методика оценки уровня качества и адаптивности инновационной стратегии развития заданным условиям и ее типу со стороны первых лиц управления образовательным учреждением

Направления оценки представляют собой оси таксономии оценки уровня адаптивности инновационной стратегии развития со стороны первых лиц управления образовательным учреждением, представленной на рисунке 4 [6].

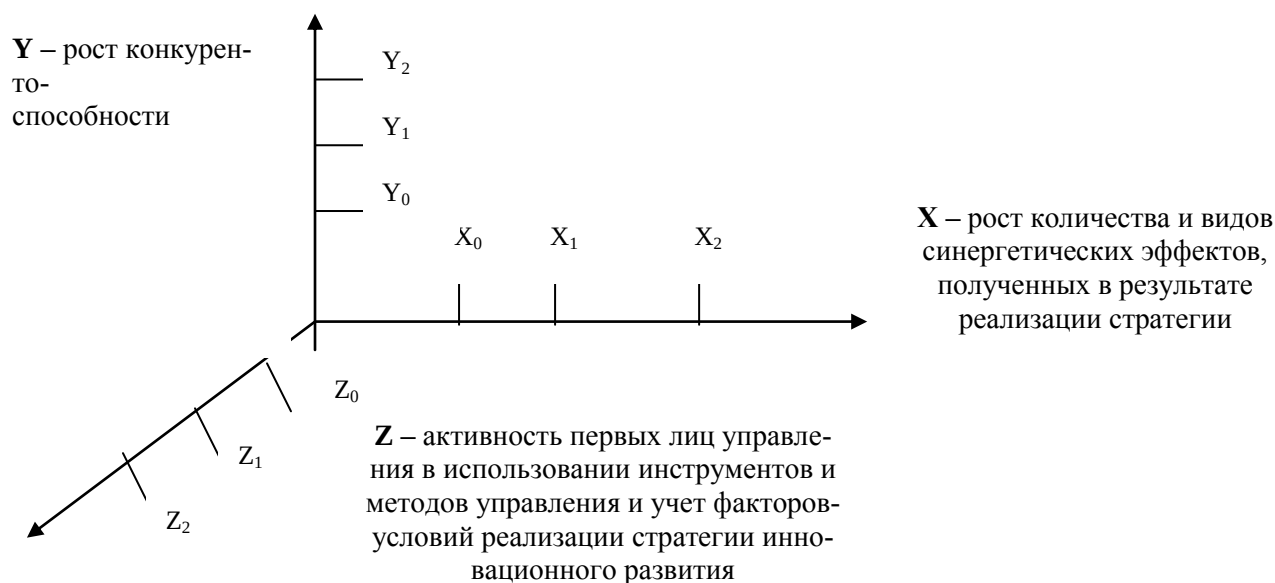


Рис. 4. Таксономия оценки уровня качества и адаптивности инновационной стратегии развития заданным условиям и ее типу со стороны первых лиц управления образовательным учреждением

На осях X, Y, Z отложены параметры оценки уровня адаптивности стратегии развития со стороны первых лиц управления (от X_0 до X_2 , от Y_0 до Y_2 , от Z_0 до Z_3). Параметры оценки представляют собой числовые значения степени соблюдения принципов, активности использования методов и учета факторов, влияющих на реализацию инновационной стратегии развития, по каждому направлению оценки и по каждой функции управления стратегическими мероприятиями:

X_0 – первые лица управления игнорируют синергетический подход и при управлении инновациями пытаются навязать образовательному учреждению те или иные пути развития;

X_1 – первые лица управления учитывают синергетический подход, ориентируются на тенденции саморазвития учебного заведения;

X_2 – первые лица не только учитывают тенденции саморазвития высшего учебного заведения, но также при разработке мероприятий оценивают возможность возникновения резонансного эффекта от них;

Y_0 – деятельность первых лиц не направлена на обеспечение роста конкурентоспособности образовательного учреждения;

Y_1 – деятельность первых лиц направлена на обеспечение комплексного развития образовательного учреждения, роста его конкурентоспособности, но ряд функций управления осуществляется без учета теоретических основ совершенствования управления данным процессом, что снижает его эффективность;

Y_2 – деятельность первых лиц направлена на обеспечение комплексного развития образовательного учреждения, рост его конкурентоспособности и достижение указанной цели обуславливаются соблюдением теоретических основ совершенствования управления;

Z_0 – деятельность первых лиц управления не учитывает факторы-условия реализации стратегии инновационного развития; внутреннего потенциала и иных ресурсов в образовательном учреждении недостаточно, деятельность первых лиц пассивна в части применения инструментов и методов управления стратегическим развитием образовательного учреждения на основе инноваций;

Z_1 – деятельность первых лиц управления заключается в работе по повышению конкурентоспособности образовательного учреждения и согласовании задач управления инновационной стратегией развития с задачами общего видения развития образовательного учреждения;

Z_2 – деятельность первых лиц, помимо воздействия на быстротрансформируемые факторы стратегического развития, характерного для параметра Z_1 , принимает во внимание также структуру экономики образовательного учреждения и направлена на привлечение дополнительных ресурсов и расширение объемов и характера использования внутреннего потенциала всех видов.

Под функциями управления стратегическими мероприятиями инновационного значения со стороны первых лиц управления нами понимаются наиболее типичные однородные и четко выраженные виды (направления) деятельности данных органов по управлению данным процессом. Нами предлагается выделять следующие функции управления им: планирование (F_1), организация (F_2), исследование (F_3), регулирование и мотивация (F_4), координация (F_5), мониторинг и контроль (F_6). Степень соблюдения принципов, активности использования методов и учета факторов, влияющих на реализацию мероприятий инновационной стратегии развития со стороны органов управления образовательным учреждением по каждой функции управления и по каждому направлению оценки (значения $F_1(x) \dots F_6(x)$, $F_1(y) \dots F_6(y)$, $F_1(z) \dots F_6(z)$), рассчитывается на основе заполнения экспертами в области стратегического управления специальных опросных таблиц.

Далее с помощью зависимостей (3), (4) и (5) определяется обобщенное значение степени соблюдения принципов, активности использования методов и учета факторов-условий успешности реализации стратегических мероприятий органами управления образовательного учреждения по каждому направлению оценки:

$$X = \sqrt{\frac{(F_1^2(x) + F_2^2(x) + F_3^2(x) + \dots + F_6^2(x))}{6}}. \quad (3)$$

$$Y = \sqrt{\frac{(F_1^2(y) + F_2^2(y) + F_3^2(y) + \dots + F_6^2(y))}{6}}. \quad (4)$$

$$Z = \sqrt{\frac{(F_1^2(z) + F_2^2(z) + F_3^2(z) + \dots + F_6^2(z))}{6}}. \quad (5)$$

Каждому параметру оценки уровня адаптивности реализуемой инновационной стратегии развития образовательного учреждения избранному типу соответствуют определенные отрезки на осях таксономии:

$$X_0 \in [0; 0,29], X_1 \in [0,29; 0,76], X_2 \in [0,76; 1]. \quad (6)$$

$$Y_0 \in [0; 0,41], Y_1 \in [0,41; 0,87], Y_2 \in [0,87; 1]. \quad (7)$$

$$Z_0 \in [0; 0,29], Z_1 \in [0,29; 0,79], Z_2 \in [0,79; 1]. \quad (8)$$

Таким образом, путем нахождения значений X , Y , Z , определения их места на соответствующей оси оценки и выявления комбинации параметров оценки становится возможным оценить уровень адаптивности избранному типу реализуемой инновационной стратегии развития со стороны ректората и ее качество. Комбинации параметров, отложенных на каждой из осей таксономии оценки, предполагают выделение различных уровней адаптивности стратегии развития избранному типу развития и заданным условиям (табл. 1).

Такой подход к оценке уровня управляемости обеспечивает наиболее полный охват деятельности органов управления образовательным учреждением по управлению мероприятиями стратегического характера в рамках инновационной стратегии развития образовательного учреждения и служит базой для выработки решений по оценке качества и совершенствованию управления.

Соответствие комбинаций параметров оценки уровня адаптивности и качества инновационной стратегии развития заданным условиям и ее типу со стороны ректората образовательного учреждения

Уровень адаптивности стратегии инновационного развития образов. учреждения	Комбинация параметров	Тип стратегии развития	Интерпретации
1	2	3	4
1.Невозможная комбинация	$X_0Y_2Z_0$ $X_0Y_0Z_2$ $X_2Y_0Z_0$ $X_2Y_1Z_0$ $X_2Y_2Z_0$ $X_2Y_0Z_2$	D. Отсутствие стратегии инновационного развития	Эти комбинации параметров неосуществимы на практике, так как максимальное значение одного параметра не может сосуществовать с минимальным значением двух других. Например, максимум скоординированных усилий со стороны органов управления не могут дать нулевой рост конкурентоспособности и нулевое значение эффектов от синергии
2.Уровень бессистемной адаптивности	$X_0Y_0Z_0$ $X_0Y_0Z_1$ $X_1Y_0Z_0$ $X_1Y_0Z_1$ $X_1Y_0Z_2$ $X_2Y_0Z_1$		К этому уровню адаптивности относятся комбинации, в которых параметр оценки по оси Y соответствует значению Y_0 , то есть любые мероприятия по управлению мероприятиями стратегического характера не могут быть объединены в систему, подчиненную цели управления инновационной стратегией органами управления образовательного учреждения – обеспечению комплексного развития и роста конкурентоспособности – ввиду отсутствия четко сформулированного общего видения дальнейшего развития образовательного учреждения
3.Декларативный уровень	$X_0Y_1Z_0$ $X_1Y_2Z_0$ $X_1Y_1Z_0$		При этих комбинациях органы управления образовательным учреждением недостаточно активно используют инструменты и методы управления стратегическим развитием образовательного учреждения на основе инноваций, что делает мероприятия стратегического развития, планы и программы социально-экономического развития, использование синергетического подхода декларативными
4.Стратегически активный, низкоэффективный уровень	$X_0Y_1Z_1$ $X_0Y_1Z_2$ $X_0Y_2Z_1$ $X_0Y_2Z_2$ $X_1Y_1Z_1$ $X_2Y_1Z_1$ $X_1Y_1Z_2$ $X_2Y_1Z_2$	C. Стратегия случайных инноваций	Эта комбинация характеризует высокую степень активности органов управления учреждением в управлении стратегическими мероприятиями, рост конкурентоспособности учреждения, но при этом ни в общем видении развития образовательного учреждения, ни, соответственно, в инновационной стратегии его развития не учитывается вектор саморазвития учреждения как социально-экономической системы (о чем свидетельствует параметр X_0), что снижает эффективность проводимых мероприятий. К данному уровню управляемости относятся также такие комбинации параметров, когда высокие значения параметров оценки X и Z ограничены параметром Y_1 , при котором несогласованность внутриорганизационных нормативных актов и действий между собой и с инновационной стратегией развития, а также недостатки в организационной структуре органов управления университета, занятых стратегическим планированием и управлением, не позволяют в полной мере обеспечить комплексное социально-экономическое развитие образовательного учреждения

Окончание табл. 1

1	2	3	4
5. Стратегически активный, эффективный уровень	$X_1Y_2Z_1$	В. Неявная стратегия самостоятельных инноваций	При такой комбинации параметров органы управления Университетом занимают выжидательную позицию в отношении расширения потенциала и привлечения дополнительных ресурсов при реализации инновационной стратегии. При этом согласованность внутриорганизационных нормативных актов и действий между собой и с инновационной стратегией развития, соблюдение теоретических основ совершенствования стратегического управления при построении организационной структуры органов управления Университетом, учет вектора саморазвития Университета обеспечивают высокоэффективное использование имеющихся потенциала и ресурсов при реализации инновационной стратегии и комплексное социально-экономическое развитие образовательного учреждения
6. Высокоэффективный уровень	$X_2Y_2Z_2$ $X_1Y_2Z_2$ $X_2Y_2Z_1$	А. Стратегия расширенных инноваций	Такие комбинации параметров характеризуют: - высокую степень активности органов управления Университетом в использовании инструментов и методов управления стратегическим развитием образовательного учреждения на основе инноваций и учет факторов-условий реализации стратегии инновационного развития (комбинации $X_2Y_2Z_2$, $X_1Y_2Z_2$) - высокую степень согласованности видения, общих задач управления развитием образовательного учреждения реализуемой стратегии инновационного развития, что обеспечивает рост конкурентоспособности, рентабельности реализуемых образовательных программ и специальностей и имеющиеся потенциал, ресурсы используются высокоэффективно (комбинации параметров $X_2Y_2Z_1$)

4. Общая оценка эффективности реализации инновационной стратегии развития образовательного учреждения в системе обеспечения его конкурентоспособности. Управление инновационным потенциалом образовательного учреждения

При этом могут быть использованы следующая модель оценки и показатели эффективности стратегии инновационного развития образовательной организации на основе мониторинга реализации ее внутреннего потенциала. Модель включает в себя два основных блока (рис. 5): 1) оценку расширения, увеличения внутреннего потенциала и оптимизации его структуры; 2) повышение эффективности использования потенциала, увеличение синергетического эффекта от взаимодействия его элементов [7].

При этом потенциал образовательного учреждения разделен на две базовые категории: потенциал ресурсов (включающий в себя производственный, рыночный, кадровый и ресурсный виды потенциалов) и организационный потенциал (включающий в себя управленческий потенциал и потенциал организационного климата и культуры). Предложены параметры оценки эффективности и взаимовлияния различных элементов названных блоков и видов потенциала в процессе реализации инновационной стратегии развития образовательного учреждения, прямо и косвенно отражающих ее эффективность в целом (табл. 2). Модель позволяет отследить виды различных экономических, технологических, социальных и иных видов эффектов прямого и косвенного значения, полученных при реализации инновационной стратегии образовательного учреждения, определить пути дальнейшей реструктуризации и оптимизации различных видов внутреннего потенциала и повысить оперативность и динамичность управления им [8].

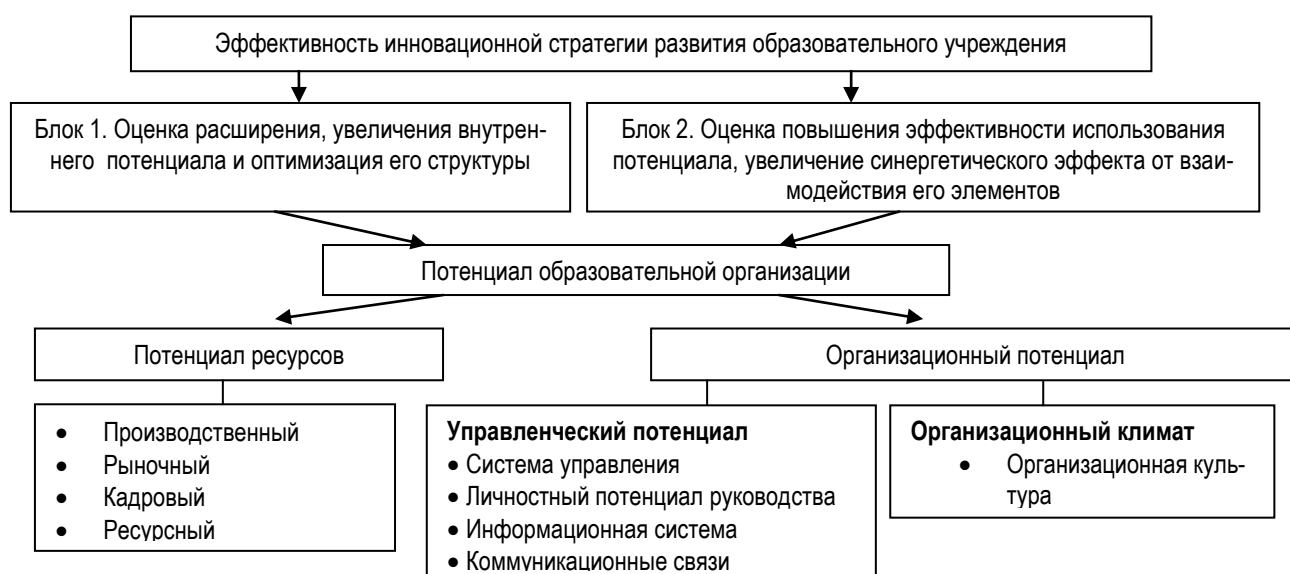


Рис. 5. Модель оценки эффективности инновационной стратегии развития образовательной организации на базе реализации внутреннего потенциала

Таблица 2

Показатели эффективности взаимодействия элементов потенциала ресурсов образовательной организации в рамках реализуемой инновационной стратегии

Эффективность использования	Элемент			
	производственного потенциала	ресурсного потенциала	рыночного потенциала	кадрового потенциала
Производственный потенциал		Издержки i-го ресурса на ед. оказываемых образовательных услуг (в чел.-часах) в сравнении со среднеотраслевыми показателями	Совпадение структуры рыночного и производственного потенциалов	Производительность труда
Ресурсный потенциал	Сравнительная доходность от вовлечения единицы ресурса в образовательный процесс (как основное производство) по сравнению с другими отраслями		Сравнительная эффективность использования данного ресурса в образовательной услуге по сравнению с другими видами ресурсов	Процент неэффективно загруженных образовательных площадей, неэффективно используемого рабочего времени преподавателей, состав, процент специалистов, не трудоустраивающихся работать по полученной специальности
Рыночный потенциал	Уровень конкурентоспособности	Дефицитность ресурсов всех видов		Удовлетворенность студентов как потребителей образовательных услуг и работодателей уровнем подготовки выпускаемых специалистов
Кадровый потенциал	Удовлетворенность преподавательского состава своим трудом	Доля ресурсов, списываемая на непроизводительно используемое время, в чел.-часах	Соотношение темпов прироста (снижения) объемов сбыта образовательных услуг и роста (снижения) емкости рынка	

Состояние внутреннего потенциала может зависеть от организационных механизмов и конкретных рычагов воздействия на него в рамках избранной инновационной стратегии и соответствия качества, адаптивности управления стратегическими мероприятиями ее типу. В связи с этим данный раздел исследования автор дополняет детальным объяснением каждого из обозначенных в таблице 2 показателей, принципов их выявления в рамках реализуемой инновационной стратегии развития; разрабатывает рекомендации по аналитике их взаимовлияния и взаимозависимости. Основными принципами здесь выступают такие как: полнота охвата, своевременность сбора данных, приведение к сопоставимому базису, научное обоснование и др. [9].

Характер взаимосвязей и взаимовлияния используемого при реализации стратегии потенциала различных видов может быть прямым, обратным или отсутствовать. Так, например, характер влияния производственного потенциала является прямым по отношению к кадровому, рыночному и ресурсному потенциалу. Ресурсный потенциал зависит от объема производимых образовательных услуг и рыночного спроса на них, в данном случае его характер влияния является обратным [10]. Показатели эффективности, описывающие оптимальное взаимодействие элементов потенциала, представлены в таблице 2.

Литература

1. Башкатова Ю.И. *Управленческие решения: учеб. пособие.* – М., 2008.
2. Бебрис А.О., Решетько Н.И. Формирование механизмов развития предпринимательских структур в условиях конкуренции // *Вестник Гос. ун-та управления.* – 2011. – № 17. – С. 113–118.
3. *Теория менеджмента.* / Л.С. Леонтьева, В.И. Кузнецов, М.Н. Конотопов [и др.]. – М., 2013.
4. Башкатова Ю.И. *Контроллинг: учеб. пособие.* – М., 2009.
5. Башкатова Ю.И. *Контроллинг в управленческом консультировании: дис. ... канд. экон. наук.* – М., 2007.
6. Башкатова Ю.И. *Контроллинг в управленческом консультировании: автореф. дис. ... канд. экон. наук.* – М., 2007.
7. Соколов М.А. Аналитическая модель комплексной оценки эффективности интеграционных трансформаций организаций за счет слияний и поглощений // *Транспортное дело России.* – 2010. – № 6. – С. 139–143.
8. Соколов М.А. Возможности использования зарубежного опыта в российской практике слияний и поглощений // *Вопросы экономических наук.* – 2007. – № 5. – С. 199–201.
9. Соколов М.А. Организационно-экономическая модель управления стоимостью российских компаний в условиях проводимых процедур по слияниям и поглощениям // *Проблемы экономики.* – 2007. – № 5. – С. 27–31.
10. Соколов М.А. Аналитическая модель комплексной оценки эффективности интеграционных трансформаций организаций за счет слияний и поглощений // *Транспортное дело России.* – 2010. – № 6. – С. 139–143.





УДК 323.15

А.В. Николаева

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ СЕЛ

В настоящей статье представлена целевая модель развития малых национальных сел в Республике Хакасия с использованием гуманитарных и социальных технологий, которые позволят установить новые социально-экономические отношения на селе, основывающиеся на сообществе людей, населяющих малые сельские поселения республики, а также созданию эффективных типов аграрных хозяйств в животноводческом кластере, развитии туристского кластера как основы экономического развития малых национальных сел региона.

Ключевые слова: малые национальные села, низкий уровень социально-экономического развития, стратегия развития, кластерный анализ.

A.V. Nikolaeva

THE STRATEGY FORMATION OF SUSTAINABLE SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF SMALL NATIONAL VILLAGES

The target development model of small national villages in the Khakassia Republic with the use of humanitarian and social technologies that will allow to establish the new social and economic relations in rural areas based on the community of people living in small rural settlements of the republic, as well as the establishment of effective types of farms in livestock cluster, tourist cluster development as the basis of national economic development of the region small national villages is presented in the article.

Key words: small national villages, low level of socio-economic development, development strategy, cluster analysis.

Малые национальные села – это социальные поселенческие общности людей с численностью до 100 человек, исторически возникшие на данной территории и обладающие общей этничностью, занимающиеся характерным для данного этноса видом деятельности.

Анализ имеющейся литературы позволяет выделить такие основные функции малых национальных сел, как:

- сохранение исторически освоенных агроландшафтов;
- сохранение этнокультурного разнообразия общества;
- обеспечение экологического благополучия региона и страны [1–3].

В экономической сфере малые национальные села имеют свои особенности, которые выражаются через господство традиционных, преимущественно аграрных форм хозяйственной деятельности; сочетание натуральных и мелкотоварных форм производства, замкнутости домохозяйств; неформальный характер обмена ресурсами и услугами; низкую социальную и пространственную мобильность населения и т.д.

В последнее десятилетие специалистами в области экономики и социологии были проведены исследования по вопросам социального и экономического развития сельских поселений [4–7]. В результате проведенных исследований был выделен ряд проблем, которые касаются практически всех основных показателей социально-экономического развития: демографии, потребления, занятости, образования.

К основным демографическим процессам, происходящим в последние годы с сельским населением в России, относятся: сокращение численности сельского населения; сокращение числа сельских населенных пунктов; естественная убыль сельского населения; старение сельского населения; в сельской местности по сравнению с городскими поселениями существенно ниже доля трудоспособного населения в общей численности.

В сельской местности нашей страны отмечается очень низкий уровень жизни населения по сравнению с городскими жителями. Это объясняется тем, что в городе доход населения выше, чем на селе. Отмечается большая разница в уровне прожиточного минимума в городе и в деревне. Результаты уже проведенных исследований уровня жизни городского и сельского населения в период с 1995 по 2010 г. показывают, что переход к рынку стал чрезвычайно болезненным для основной массы населения и привел к широкому распространению бедности, особенно в сельской местности, где она стала тотальной [8].

Основными проблемами в сфере занятости на селе остаются: высокий уровень общей безработицы; высокая доля занятых в домашнем хозяйстве производством продукции сельского хозяйства; высокая доля занятых только производством в домашнем хозяйстве продукции сельского хозяйства для собственного конечного потребления, которая обусловлена недостаточностью рынка продовольствия, особенно мяса, картофеля, овощей; отсутствие рынка сбыта произведенной в личных подворьях сельскохозяйственной продукции; отсутствие у занятых только ЛПХ социальных гарантий, в том числе на социальную защиту в случае временной потери трудоспособности и права на трудовую пенсию.

На современном этапе сельское образование находится в плачевном состоянии. Современная сельская школа, которая должна выступать как селообразующий фактор, как фактор формирования духовных ценностей нации, как образовательный и культурный фактор, утрачивает свои позиции, что ведет к негативным последствиям для жителей села.

В рамках проводимой работы **целью** практического исследования малых национальных сел, расположенных на территории Республики Хакасия, стало определение стратегических альтернатив социально-экономического развития малых национальных сел Республики Хакасия. Для проведения исследования был применен **метод** кластерного анализа, в результате которого проанализировано 68 малых сел, в т.ч. 48 малых национальных сел, расположенных на территории Республики Хакасия.

Предварительный анализ показал, что расположение малых национальных сел на территории республики неоднородно. Так, большее количество малых национальных сел насчитывается в Аскизском районе – 24 села, в Таштыпском районе – 8, в Усть-Абаканском районе – 5, в Орджоникидзевском районе – 3 села, по 2 малых национальных села расположено в Бейском, Боградском, Ширинском и Алтайском районах.

Минимальная численность населения составляет 2 человека (с. Старый Борец Ширинского района), а максимальное – 100 человек (аал Аев Аскизского района). При этом средний показатель численности населения в малых национальных селах Республики Хакасия соответствует 42,9 чел. В малых национальных селах средний показатель занятости населения соответствует 30,6 %. Полная занятость населения в малых национальных селах Хакасии была зафиксирована в 3 населенных пунктах: поселке при станции Чарыш, при станции Калтас и при станции Хабзас. В 47 малых национальных селах республики насчитывается только 34 индивидуальных предпринимателя и КФХ. Следовательно, на каждые 100 человек приходится по 0,73 КФХ и ИП. Основным видом деятельности является животноводство (разведение овец, лошадей) и сельское хозяйство (сбор и хранение овощей). Средняя удаленность малых национальных сел от районного центра составляет 57,6 км.

Проведенный кластерный анализ позволил выделить 7 кластеров. Количество объектов выборки в каждом кластере различна – от 1 до 23.

Проведенный кластерный анализ позволил выделить следующие отрицательные стороны в сфере социально-экономического развития малых национальных сел Республики Хакасия:

- отсутствие условий для организации досуга и обеспечения жителей малых населенных пунктов услугами организаций культуры, библиотечного обслуживания населения, объектов для развития физической культуры и массового спорта;
- отсутствие торговых точек, пунктов связи;
- недоступность социального и медицинского обслуживания;
- отсутствие условий для развития малого и среднего предпринимательства. Отсутствие рабочих мест и невысокий уровень доходов (по уровню доходов увеличивается разрыв между городом и селом) приводят к усилению процесса оттока молодых специалистов (молодых семей);
- неудовлетворительное состояние автомобильных дорог, отсутствие автобусного сообщения, водопровода и уличного освещения.

Результаты проведенного исследования социально-экономического развития населения в малых национальных селах Республики Хакасия показали, что социально-экономическое состояние малых национальных сел республики находится на низком уровне.

Основные проблемы, которые препятствуют развитию малых сел, носят материальный характер:

- отсутствие современной инженерной и социальной инфраструктуры;

- отсутствие у граждан материальных возможностей обустройства своей жизни на селе;
- техническая и технологическая отсталость села.

Для подъема села необходимо уйти от технократического подхода и активно задействовать гуманитарные и социальные технологии. К настоящему времени назрела необходимость введения новых эффективных форм развития села, социальных и экономических отношений на селе. Одной из такой форм может явиться целевая модель малых сельских поселений (рис.).



Целевая модель развития малых сельских поселений

Предполагается, что данная модель сможет:

- принести на село «цивилизацию»: благоприятную социальную среду, комфортный тип жизнеустройства, безопасные условия жизни, возможности реализации селян в аграрной и других сферах;
- обеспечить бытовой комфорт и материальный уровень жизни не ниже среднего городского;
- создать сельский средний класс – хозяев домовладений, земли, долей в кооперативных хозяйствах.

В основе целевой модели малых сельских поселений лежит смысловое ядро, встраивающее решение вопроса развития села в стратегию развития всей республики. Для этого необходимо создать высокую идеологию – захватывающую мечту, светлый одухотворенный образ новых малых сельских поселений.

Смысловое ядро: освоение сельских территорий – главное условие развития республики, оздоровления и роста цивилизации.

Организационной основой социальной модели может быть опора на сообщества – устойчивые объединения людей, связанные общими традициями, моралью, интересами, ценностями и т.д. Речь идет о реализации различных вариаций принципа соборности, без которого подъем на селе немыслим и который является традиционным социальным укладом села, деревни, обусловленным менталитетом населения и природно-климатическими условиями.

Поселения должны иметь собственную систему местного самоуправления, в работу которого должно быть вовлечено больше половины населения.

В каждом поселении, помимо сельхозпредприятий, которые создаются в приоритетном порядке, должны действовать предприятия других производственных отраслей, а также предприятия по оказанию услуг населению, чтобы обеспечить всестороннюю занятость селян, не ограничивая ее только сферой сельхозпроизводства.

Основные формы аграрных хозяйств, подлежащие развитию в малых селах Республики Хакасия:

- аграрный кооператив (агрокооператив) – создается смешанным частно-государственным капиталом (малые, средние типы предприятий);
- крестьянское фермерское хозяйство – создается частным личным капиталом (малые и средние типы предприятий).

Приоритетом в технологической политике должно быть развитие сберегающих аграрных технологий, позволяющих повысить экономию ресурсов и снизить «износ» почв.

Создание инфраструктуры – главный материальный фактор возрождения села. Развитие инфраструктуры малых сел Республики Хакасия должно осуществляться по трем основным направлениям:

- инженерное (водоснабжение, электроснабжение, автодороги);
- социальное (учреждения образования, здравоохранения, отдыха);
- информационное (мобильная связь, интернет-каналы).

Все программы развития села должны быть в достаточном объеме обеспечены финансовыми ресурсами, которые необходимо довести до конечных получателей в виде кредитов, займов, субсидий, дотаций наименее затратными способами – через региональную сеть подразделений специализированного или аккредитованного государством банка.

Главная текущая задача стоит не в запуске отдельных разрозненных «сельских проектов», а в создании жизнеспособной Модели путем ее апробирования и совершенствования через запуск выделенных кластеров.

Таким образом, весь процесс возрождения и развития малых сел Республики Хакасия включает создание Модели:

- разработка Модели: выявление реальных примеров успешных хозяйств и успешного внедрения отдельных технологий в сельской жизни, обобщение текущих разработок и практик в области освоения сельских территорий;
- планирование и запуск первой очереди проектов;
- проведение PR-кампании, популяризирующей проводимую деятельность;
- создание сети активистов и успешных поселений;
- создание аграрного интернет-ресурса, выполняющего организационную, информационную, координационную функции;
- создание Единого центра поддержки села, банка сельских технологий;
- разработка проектов законов для реализации Модели в рамках государственной и республиканской политики.

Реализация экономической части данной Модели может быть осуществлена с использованием кластерного подхода.

Проведенный анализ социально-экономического развития малых национальных сел республики позволяет выделить 3 кластера:

- 1 – животноводческий;
- 2 – туристский;
- 3 – смешанный.

Целесообразно в кластеры включать субъекты тех районных муниципальных образований, которые объединены территориально и обладают определенным производственным потенциалом.

Животноводческий кластер предполагает объединение малых национальных сел, а также крупных и средних населенных пунктов, где ИП и КФХ обладают определенной частью поголовья сельскохозяйственных животных.

После объединения и создания животноводческого кластера образуется крупное производство со своей сферой деятельности. Ежедневный забой животных и переработка мяса, реализация готовой продукции образуют полноценный непрерывный процесс по сферам деятельности.

Туристский кластер представляет собой вовлечение многочисленных природных и исторических объектов, расположенных на территории Хакасии, для развития таких видов туризма, как сельский, гастрономический.

Развитие сельского туризма в Хакасии позволит обеспечить жителей малых национальных сел работой и достаточным уровнем дохода, а городских жителей – доступным и качественным отдыхом. Именно Аскизский и Таштыпский районы, где больше всего расположено малых национальных сел, обладают достаточным природным и культурно-историческим потенциалом и выгодным географическим положением, необходимым для привлечения российских и иностранных туристов.

Гастрономический туризм может стать одним из популярных видов туризма на территории Республики Хакасия. Это новый вид туризма, который начинает развиваться в целом в нашей стране. В мировой практике туризма под гастрономическим понимаются путешествия по странам и континентам для знакомства с особенностями местной кухни, кулинарными традициями, с целью отведать уникальные для приезжего человека блюда или продукты.

Создание туристского кластера позволит вовлечь имеющиеся исторические и природные памятники Хакасии, нематериальные богатства хакасского народа в индустрию отдыха, а также позволит решить ряд социальных задач и вопросов транспортной доступности к большинству малых национальных сел. Основными задачами создания туристского кластера является повышение уровня предоставляемых услуг, создание многоуровневой информационной системы всех вовлечённых в туристический рынок структур.

Смешанный кластер представляет объединение малых национальных сел, в которых ИП и КФХ будут ориентированы на производство, животноводство и реализацию туристских программ.

Предложенный кластерный подход позволит увеличить объем производимой в республике продукции, повысить уровень потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, умножить конкурентоспособность и эффективность малых форм хозяйствования, дать дополнительный импульс развития объектов инфраструктуры, повысить занятость и доходы сельского населения республики.

Литература

1. *Ахметов В., Бердникова Г., Салихова З.* Этноэкономика и ее роль в устойчивом развитии сельских территорий России // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 2. – С. 78–83.
2. *Социология: учеб. / под ред. Ю.Г. Волкова.* – М.: Гардарики, 2003. – 412 с.
3. *Староверов В.И.* Сельская социология. – М.: Академия, 2003. – 279 с.
4. *Адуков Р.* Социально-экономическое развитие российского села. – URL: http://www.adukov.ru/articles/problemny_sela/.
5. *Бондаренко Л.* Бедность сельской России // Отечественные записки. – 2012. – № 6.
6. *Мишанов Е.С.* Качество жизни сельчан как объект социологической науки // Вестник СамГУ. – 2007. – № 5. – С. 143–149.
7. *Пилясов А.Н.* И последние станут первыми: северная периферия на пути к экономике знания. – М.: Кн. дом «Либроком», 2009. – 554 с.
8. *Лаврикова Н.* Система управления качеством жизни сельского населения // Экономика сельского хозяйства России. – 2010. – № 4. – С. 76–79.





ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

УДК 94(470)

А.И. Бакшеев

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ СССР В ПЕРИОД НЭП

Автор считает, что выявление ошибок и успехов того времени в реализации государственных функций позволит эффективно использовать полученный опыт для повышения качества жизни населения, более плавного выхода из кризисных ситуаций.

Ключевые слова: функции государства, классификация, принципы реализации, развитие, новая экономическая политика.

A.I. Baksheev

THE ANALYSIS OF THE MAIN ISSUES OF THE USSR GOVERNMENT FUNCTION IMPLEMENTATION IN THE NEP PERIOD

The author believes that the identification of mistakes and success of that time in the implementation of government functions will allow to effectively use the gained experience in order to improve the population quality of life, the smoother way out from the crisis situations.

Key words: government functions, classification, principles of implementation, development, new economic policy.

Советская теория государства и права содержит классификацию функций государства в зависимости от государственной деятельности: внутренние и внешние функции. Таким образом, внешняя и внутренняя функции отражают деятельность государства в отношении общества данного государства и обществ других государств, потому что государство выступает особой организацией общества.

Внутренние функции государства отражают ключевые направления его деятельности внутри самого государства, обусловленные решением задач внутреннего характера. Именно поэтому внутренние государственные задачи являются разнообразными и многочисленными.

Внутренние государственные функции оказывают непосредственное влияние на духовную, финансовую, экономическую, социальную, политическую и другие сферы общественной жизни. В научной литературе определение круга внутренних государственных функций связано со сферами общественной жизни, причем часто они отождествляются.

Внешние функции государства отражают ключевые направления его деятельности относительно решения задач, которых требует международное положение государства. Они ориентированы на решение различных задач для всех государств и государственных образований, зависят от политического режима в стране, характера сотрудничества государств, типа государства, этапа развития государства, международной обстановки.

Классификация функций государства основана на взаимосвязи внутренних и внешних государственных функций, их сочетании, единстве, взаимном дополнении. Таким образом, разделение функций стало менее актуальным, поскольку некоторые внутренние функции стали и внешними, а некоторые внешние приобрели свойства внутренних [3, с. 25].

В результате возникает необходимость уточнения классификации государственных функций, которая не затрагивает классификационные группы для выявления основных функций, реализующихся каждым государством: экономическая, политическая, идеологическая, социальная и экологическая. Существует мнение, что данный подход предполагает выделение еще и налоговой функции, а также функции организации и развития образования, культуры, науки, функции охраны правопорядка, свобод и прав личности, собственности, функции обороны, мирного сотрудничества с другими государствами [1, с. 104].

Экономическая функция государства непосредственно зависит от условий распределения и принадлежности к рыночной экономике. Распределительная экономика характеризуется приоритетностью государственной собственности в условиях регулирования экономических отношений со стороны государства, определяющего объемы товарооборота, производства, распределения ресурсов, а также устанавливающего единую строгую систему управления функционированием экономики. Таким образом, рыночные отношения, равенство и многообразие форм собственности, свобода предпринимательства, добросовестная конкуренция выступают основными условиями развития экономики на принципах самоуправления с учетом целевого государственного регулирования.

К государственным экономическим функциям в советской теории государства и права относились: хозяйственно-организаторская, контроля меры потребления и труда. Следует отметить, что содержание экономической государственной функции в современной России изменилось с переходом к рыночным отношениям и частной собственности.

Основным назначением государства стало формирование базы функционирования экономики.

Государственная социальная функция как научная категория начала использоваться в научных работах 80-х гг. прошлого века. Таким образом, государство нацелено на охрану здоровья и труда людей, гарантирование минимальной оплаты труда, обеспечение государственной поддержки материнства, семьи, детства, отцовства, пожилых граждан, инвалидов, а также на развитие системы социальных служб. В пределах этой функции реализуется установление государственных пособий, пенсий и прочих социальных гарантий.

Перечисленные права называются правами «второго поколения». Поэтому защита этих прав носит иной характер, нежели защита классических личных и политических прав. Обеспечение классических прав может быть достигнуто путем их закрепления на законодательном уровне, а также защиты их в суде.

Основные социальные права, закрепленные законодательно, независимо от юридических формулировок, не гарантируют их реализацию на практике. Поэтому государству необходимо осуществлять регулирование социально-экономических процессов, что позволит экономике развиваться в условиях налогового перераспределения в рамках рыночных отношений.

Необходимость государственной политической функции вызвана функционированием системы политических институтов, государственных органов и учреждений в политической сфере. Такая система осуществляет реализацию влияния государства. Таким образом, выделяются правительственные органы (избирает народ), которые уполномочены реализовывать государственную власть от имени народа. Также можно выделить органы местного самоуправления, через которые решаются все местные вопросы. Участие народа в реализации государственной власти также может осуществляться путем референдума.

Классификация приведенных выше государственных функций соответствует характеристике государства независимо от исторического этапа его развития. Список функций может меняться. Тем не менее этот подход обладает существенным преимуществом, потому что позволяет создать наглядную картину функций с учетом специфики и связи общественных отношений, без учета четкого разделений государственных функций во внутренней и внешней сфере деятельности.

Используемый подход позволяет выявить основное направление деятельности государства. Классификация является основой определения сходств и различий между функциями государств на равных этапах его развития и в разных странах. В рамках данной классификации может быть проведен анализ на основе отдельной государственной функции или функций в конкретный исторический период. Также можно провести анализ прекращения, развития, изменения реализации функций государством; сравнение функций государства на разных этапах его развития.

Для государств, которые находятся на одном этапе развития, характерно наличие одного набора государственных функций. Можно выделить существование различий в формах, содержании и методах реализации государственных функций. Каждому этапу соответствуют функции, отличные от других. Таким образом, наблюдается появление новых, трансформация существующих функций, в результате чего функции приобретают новое содержание. Эта особенность позволяет исследовать эволюцию государственности в России.

Исследование государственных функций периода НЭПа предполагает выделение временных рамок и внешних временных пределов, потому что до сих пор не существует однозначного мнения относительно периодизации НЭПа. Неопределенность связана с тем фактом, что историки настроены на определение сущности происходящих процессов в 20-е гг. Российская история периода НЭПа является сложным периодом для исследования по причине существенных противоречий. Главной причиной сложностей в понимании НЭПа является совмещение его социально-политических тенденций, которые были противоположны по направлению [4, с. 73].

Его отражение в общественной и политической литературе носило характер временного отступления от программы, направленной на формирование социалистического общества, а также характер верного пути к достижению социализма. При этом новая экономическая политика характеризовалась как идеальная модель рыночной экономики социалистического типа, которая вопреки экономическим законам была свергнута путем командно-административных методов. Следовательно, периодизация НЭПа напрямую зависит от его исторической оценки.

Периодизация начальных границ НЭПа обсуждалась уже в 20-е гг. В соответствии с основной хозяйственно-политической задачей выделяются три периода НЭПа:

—Первый период (1921–1925 гг.) – предполагает восстановление разоренного в результате войн народного хозяйства.

—Второй период НЭПа (1926–1929 гг.) – включал индустриализацию, которая была направлена на трансформацию СССР из аграрного в индустриальное государство.

—Третий период (1930–1936 гг.) – предполагал проведение массовой коллективизации, а также наступление социализма по всему фронту, формирование фундамента экономики на социалистических началах, ликвидацию капиталистических структур и элементов [2, с. 81].

Такая периодизация является наиболее общей, потому что в 1926 г. было принято решение о проведении индустриализации, которая осуществлялась в период с 1930 по 1936 г. (коллективизация переплелась с индустриализацией).

Согласно мнению ряда других исследователей, критерием завершения НЭПа следует считать введение чрезвычайных мер относительно хлебозаготовок (январь 1928 г.). Тем не менее масштабность чрезвычайных мер относительно хлебозаготовок 1928 г. не является достаточным основанием для выделения завершения периода НЭПа. Думается, важно выделить то, что в период НЭПа было характерно наступление на крестьянское хозяйство со стороны власти (ограничения в пользовании наемной рабочей силой, землей, в приобретении сельхозмашин, требования продавать хлеб по низким государственным ценам). Коллективизация привела к ликвидации товарного крестьянского хозяйства. Таким образом, окончание периода НЭПа целесообразно связывать с коллективизацией.

В конце 20-х гг. – начале 30-х гг. И.В. Сталин сформулировал курс на завершение НЭПа, на форсирование коллективизации и индустриализации. 1929 г. он объявил годом «великого перелома». Была проведена корректировка пятилетки, направленная на усиление темпов роста в промышленности. Такое направление политики представляло угрозу для сельского хозяйства.

Централизованность планового руководства экономикой страны увеличивалась. Осуществлялась ликвидация хозяйственного расчета, усиливалось налоговое давление на частные предприятия. Так, к 1930 г. были отменены концессии, предоставляемые иностранным предпринимателям. То есть к концу 20-х гг. сформировались изменения в общественной и экономической жизни общества.

Таким образом, временная граница проведения новой экономической политики является размытой и нечеткой, а установить конкретную дату просто невозможно. С 1930 до 1936 г. исчезли все признаки НЭПа.

Период новой экономической политики характеризуется реализацией экономической государственной функции, функции организации и развития науки, социальной, культуры и образования, идеологической функции, политической, сотрудничества с другими государствами, охраны правопорядка, а также функции обороны.

В отношении экономической функции следует выделить, на наш взгляд, то, что советские ученые определяли данную функцию как хозяйственно-организаторскую, которая проявляется с господством диктатуры пролетариата, посредством которой и осуществлялась. Более детальные исследования экономической государственной функции указывают на главенствующую роль государства в функционировании экономики, что привело к пониманию государства как организатора рынка. Государство реализовывало функцию организации социалистического народного хозяйства путем обеспечения роста производства, а также выступало собственником основных средств производства (получало в собственное распоряжение большую часть продукции). Таким образом, государство осуществляло плановое распределение продуктов в соответствии с нуждами производства.

Можно сделать вывод, что период НЭПа характеризуется осуществлением Советским государством экономической функции в понимании, схожем с современным, основанном на применении мер экономического воздействия, которые включали постановку вопроса сочетания плана и рынка. Думается, особо нужно выделить учет проблемы формирования инфраструктуры и структуры рынка.

Учреждение в исследуемый период концессий позволило привлечь иностранный капитал. Была сформирована биржа труда как инструмент решения проблемы перехода к полной занятости и ликвидации массовой безработицы. Создана единая модель управления экономикой государства, которая сформировала будущее ее развитие.

В большинстве случаев реализация социальной функции Советским государством в период НЭПа отражалась в советской литературе, в то же время не выделяясь самостоятельно, а осуществляясь через другие основные функции.

Советская теория государства и права отражала функцию организации и развития науки, культуры и образования как идеологическую функцию, что было обусловлено упором на воспитательное влияние искусства, образования и науки на массы. Следовательно, культурно-воспитательная деятельность социалистического государства была направлена на решение политических и хозяйственных задач диктатуры пролетариата, на рост производственной и политической активности трудящихся, воспитание народа в духе социализма, преодоление буржуазной идеологии.

Представляется, что целесообразно выделить политическую функцию государства по причине глобальной политизации жизни общества во времена НЭПа, когда все политические решения являлись приоритетными относительно развития государства. В научной литературе, посвященной советской теории государства и права, отводится большое значение в пределах государственной функции охраны правопорядка охране социалистической собственности.

Реализация функции обороны СССР во время новой экономической политики осуществлялась вследствие необходимости поддержки и укрепления обороноспособности страны, а также сохранения власти в руках большевиков.

Государственная функция сотрудничества с другими государствами также характерна для периода НЭПа. Данная функция выступает на видное место в результате признания Советского государства капиталистическими странами. Это было обусловлено необходимостью сотрудничества на международном уровне, а также невозможностью формирования устойчивой экономической системы только внутри одного социалистического государства.

Таким образом, в период осуществления новой экономической политики можно выделить приведенные государственные функции. Существует большое количество фундаментальных исследований, посвященных функциям Советского государства периода НЭПа. Они выделяют множество классификаций функций государства, которые могут использоваться при изучении особенностей развития страны в данный период. Тем не менее не существует единого подхода к выделению функций государства периода НЭПа вследствие отсутствия единого подхода к определению временного промежутка, который можно подвергнуть исследованию с целью выявления реализуемых государственных функций.

Литература

1. *Бабаев С. В.* Теория функций современного Российского государства: дис...канд. юрид. наук. – Н. Новгород, 2001. – 201 с.
2. *Гимпельсон Е. Г.* НЭП. Новая экономическая политика Ленина-Сталина. Проблемы и уроки. – М.: Собрание, 2004. – 204 с.
3. *Курашвили Б. П.* О системе функций государства // Проблемы государства и права: тр. науч. сотр. и асп. – М.: ИГПАН, 1974. – Вып. 9. – С. 3–27.
4. *Морозова Л. А.* Теория государства и права. Повторительный курс в вопросах и ответах. – М.: НОРМА, 2003. – 288 с.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Авдеев Ю.М.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. земледелия и агрохимии Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, п. Молочное
160555, Вологодская обл., п. Молочное, ул. Шмидта, 2
Тел.: (8172) 52-57-30
- Арзуманян М.С.* – ассист. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Арсентьева А.А.* – асп. каф. таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-52-34
- Артемов О.С.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-52-34
- Бакшеев А.И.* – канд. ист. наук, доц. каф. культурологии Гуманитарного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-25
- Балдаков И.А.* – ст. преп. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Белкина Р.И.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, п. Московский
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел.: (83452) 46-16-43
- Богачёв И.Г.* – инженер-исследователь лаб. интродукции древесных растений Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Владивосток
690024, г. Владивосток, ул. Маковского, 142
Тел.: (8423) 238-80-41
- Болдырев М.И.* – д-р с.-х. наук, проф., засл. деятель науки России, председатель Научно-технического совета Научно-производственного центра «Агропищепром», г. Мичуринск-наукоград РФ
393761, Тамбовская обл., г. Мичуринск-наукоград РФ, ул. Советская, 196
Тел.: (847545) 5-14-13
- Бурмакина Г.А.* – канд. ист. наук, доц. каф. психологии, педагогики и экологии человека Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Бурченко Т.В.* – канд. биол. наук, преп. естественных дисциплин Белгородского педагогического колледжа, г. Белгород
308036, г. Белгород, ул. Буденного, 1
Тел.: (84722) 51-04-14
- Васильев А.А.* – канд. с.-х. наук, ученый секретарь Южно-Уральского научно-исследовательского института плодовоовощеводства и картофелеводства, п. Шершни
454902, Челябинская обл., п. Шершни, ул. Гидростроя, 16
Тел.: (83512) 32-66-47
- Васильева Е.В.* – ст. преп. каф. экономики и управления на предприятии Псковского государственного университета, г. Псков
180000, г. Псков, пл. Ленина, 2
Тел.: (8112) 79-77-16

- Волков С.П.* – канд. техн. наук, проф. каф. автоматизации производственных процессов и электротехники Амурского государственного университета, г. Благовещенск
675027, г. Благовещенск, ул. Игнатьевское шоссе, 21
Тел.: (84162) 39-46-34
- Гайдин С.Т.* – д-р ист. наук, зав. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Гарипов Р.Ф.* – канд. юрид. наук, доц. каф. политологии и права Казанского государственного энергетического университета, г. Казань
420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51
Тел.: (843) 519-43-48
- Голованова Т.И.* – д-р биол. наук, проф. каф. водных и наземных экосистем Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 291-29-42
- Григорьева Л.И.* – д-р филос. наук, проф., зав. каф. религиоведения Красноярского государственного педагогического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89
Тел.: (8391) 211-31-77
- Гришанов А.Н.* – соиск. каф. прочности летательных аппаратов Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск
630073, г. Новосибирск, просп. К. Маркса, 20
Тел.: (8383) 346-11-21
- Губанова В.М.* – канд. с.-х. наук, ст. преп. каф. садоводства и ландшафтного дизайна Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел.: (83452) 46-16-43
- Демиденко О.К.* – асп. каф. анатомии, физиологии и микробиологии Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, п. Молодежный
664038, Иркутская обл., п. Молодежный, 1/1
Тел.: (83952) 20-09-75
- Демиденко Г.А.* – д-р биол. наук, проф. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Демиденко Е.Н.* – асп. каф. лесоводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск
692510, г. Уссурийск, просп. Блюхера, 44
Тел.: (8423) 26-07-03
- Деникин С.А.* – ассист. каф. анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, г. Рязань
390025, г. Рязань, ул. Костычева, 1
Тел.: (84912) 98-20-28
- Денисенко Г.В.* – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М. Ф. Решетнева, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
Тел.: (8391) 264-00-14
- Доня Д.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47
Тел.: (8384) 273-22-96

- Доценко С.М.* – д-р техн. наук, проф. каф. автоматизации производственных процессов и электротехники Амурского государственного университета, г. Благовещенск
675027, г. Благовещенск, ул. Игнатьевское шоссе, 21
Тел.: (84162) 39-46-34
- Дугаржапова Е.Д.* – асп. каф. микробиологии, вирусологии и ВСЭ Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ
670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
Тел.: (83012) 44-26-11
- Едрёнкина Н.М.* – канд. экон. наук, доц., зав. отд. экономики сельскохозяйственных предприятий и социально-трудовых проблем села Сибирского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства Россельхозакадемии, п. Краснообск
630501, Новосибирская обл, п. Краснообск
Тел.: (8283) 348-18-60
- Емельянов Р.Т.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Жирнова Д.Ф.* – канд. биол. наук, доц. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Зыбалов В.С.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. почвообрабатывающих, посевных машин и земледелия Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454080, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Зырянов А.П.* – канд. техн. наук, доц. каф. эксплуатации машинно-тракторного парка Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454079, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Иванов С.Г.* – соиск. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Иванова А.Н.* – ассист. каф. водных и наземных экосистем Института фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 291-29-42
- Ильина О.П.* – д-р вет. наук, проф., декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, п. Молодежный
664038, Иркутская обл., п. Молодежный, 1/1
Тел.: (83952) 20-09-75
- Иптышева Г.Б.* – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета и финансов Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан
655017, г. Абакан, ул. Советская, 32
Тел.: (83902) 22-35-56
- Кайзер Ю.Ф.* – канд. техн. наук, доц., зав. каф. авиационных горюче-смазочных материалов Института нефти и газа Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-28-92
- Калягина Л.В.* – доц. каф. бухгалтерского учета и статистики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09

- Карпова Е.А.* – ассист. каф. анатомии, физиологии и микробиологии Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, п. Молодежный
664038, Иркутская обл., п. Молодежный, 1/1
Тел.: (83952) 20-09-75
- Каширина Л.Г.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, г. Рязань
390025, г. Рязань, ул. Костычева, 1
Тел.: (84912) 98-20-28
- Кириенко Н.Н.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Ковалева Л.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. автоматизации производственных процессов и электротехники Амурского государственного университета, г. Благовещенск
675027, г. Благовещенск, ул. Игнатьевское шоссе, 21
Тел.: (84162) 39-46-34
- Колесников С.А.* – канд. с.-х. наук, исп. дир. Научно-производственного центра «Агропищепром», г. Мичуринск-научоград РФ
393761, Тамбовская обл., г. Мичуринск-научоград РФ, ул. Советская, 196
Тел.: (847545) 5-09-80
- Колесняк А.А.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-31
- Колесняк И.А.* – асп. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-31
- Колотов А.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 291-21-42
- Комаров А.А.* – асп. каф. вычислительной техники Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 249-75-61
- Комиссаров А.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. кадастра недвижимости и геодезии факультета землеустройства и лесного хозяйства Башкирского государственного аграрного университета, г. Уфа
450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34
Тел.: (8347) 228-91-77
- Комиссаров М.А.* – канд. биол. наук, мл. науч. сотр. лаб. почвоведения Института биологии УНЦ РАН, г. Уфа
450054, г. Уфа, просп. Октября, 69
Тел.: (8347) 235-53-62
- Коротченко И.С.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Корчагов С.А.* – д-р с.-х. наук, доц., проф. каф. лесного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, п. Молочное
160555, Вологодская обл., п. Молочное, ул. Шмидта, 2
Тел.: (8172) 52-57-30

- Котенева Е.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Кочеткова Е.Н.* – канд. экон. наук, зав. каф. экономики и управления Хакасского филиала Красноярского государственного аграрного университета, г. Абакан
655017, г. Абакан, ул. Советская, 32
Тел.: (83902) 22-35-56
- Кротова И.В.* – д-р пед. наук, проф. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Лиды Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-93-33
- Круглова И.Н.* – д-р филос. наук, проф., зав. каф. философии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Кузнецов Н.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. уборочных машин Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454079, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Кутергина Д.А.* – студ. 5-го курса каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Леонова А.В.* – асп. каф. вычислительной техники Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 249-75-61
- Летяго Ю.А.* – преп. каф. товароведения и технологии продуктов питания Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел.: (83452) 46-16-43
- Литвинцева А.А.* – магистр каф. бухгалтерского учета и статистики Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-20-74
- Лозовой В.А.* – д-р техн. наук, проф. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Матвеев А.Д.* – канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. отдела № 5 Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Тел.: (8391) 249-53-56
- Махачева Е.В.* – асп. каф. технологии и организации общественного питания Сибирского университета потребительской кооперации, г. Новосибирск
630087, г. Новосибирск, просп. К. Маркса, 26
Тел.: (8383) 346-16-20
- Мёдова А.А.* – канд. филос. наук, доц. каф. философии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-04-16

- Мерко М.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 291-21-42
- Меснянкин М.В.* – ст. преп. каф. прикладной механики Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 291-21-42
- Миронов Г.С.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и оборудования лесозаготовок Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Митяев А.Е.* – канд. техн. наук, доц., зав. каф. прикладной механики Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 291-21-42
- Непомнящий О.В.* – канд. техн. наук, проф., зав. науч.-учеб. лаб. микропроцессорных систем каф. вычислительной техники Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 249-75-61
- Никитина В.И.* – д-р биол. наук, проф. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06
- Николаева А.В.* – асп. каф. менеджмента Института экономики и управления Хакасского государственного университета им Н.Ф. Катанова, г. Абакан
655000, г. Абакан, просп. Ленина, 92
Тел.: (83902) 24-30-18
- Новоселова Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Орлов А.В.* – канд. хим. наук, доц. каф. экономики и управления Дзержинского политехнического института – филиала Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Дзержинск
606026, г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49
Тел.: (8313) 34-84-02
- Павлюкевич Р.В.* – ассист. каф. истории и политологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Паршуков Д.В.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Плахотнюк Ю.И.* – асп. каф. криминалистики и судебной экспертизы Байкальского государственного университета экономики и права, г. Усть-Илимск
666687, г. Усть-Илимск, ул. Белградская, 13
Тел.: (839535) 7-30-05
- Поляков М.В.* – асп. каф. технологии производства хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел.: (83452) 46-16-43

- Пьянков Д.Г.* – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Лиды Прушинской, 2
Тел.: (8391) 221-93-33
- Пятаев М.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. эксплуатации машинно-тракторного парка Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск
454079, г. Челябинск, просп. Ленина, 75
Тел.: (8351) 266-65-30
- Разумов П.Е.* – асп. Института международного менеджмента и образования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Решетько Н.И.* – канд. экон. наук, доц. каф. маркетинга и коммерции Московского государственного университета экономики, статистики и информатики, г. Москва
119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7
Тел.: (8495) 442-63-44
- Розломий Н.Г.* – канд. биол. наук, доц. каф. лесоводства Пермской государственной сельскохозяйственной академии им. Д.Н. Прянишникова, г. Пермь
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23
Тел.: (8342) 218-21-02
- Сасова Л.Е.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. заповедника «Уссурийский» ДВО РАН, с. Каймановка
692532, Приморский край, с. Каймановка, ул. Комарова, 2
Тел.: (8423) 439-83-30
- Седельникова Л.Л.* – д-р биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск
630090, г. Новосибирск, ул. Золотогоринская, 101
Тел.: (8383) 339-97-94
- Соколицына Н.А.* – канд. экон. наук, вед. спец. Отдела управления инвестиционными проектами Департамента стратегического планирования и развития имущественного комплекса Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, г. Санкт-Петербург
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29
Тел.: (8812) 297-20-95
- Субхангулов Р.Р.* – канд. экон. наук, преп. каф. гражданско-правовых дисциплин Уфимского юридического института МВД России, г. Уфа
450103, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Муксинова, 2
Тел.: (8347) 254-82-62
- Тарасов С.А.* – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. информационной и компьютерной безопасности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Тарасов Ю.С.* – науч. сотр. Красноярского регионального отделения Международной академии экологии и природопользования, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 265-42-17
- Тупсин Е.А.* – магистрант каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Тупсина Н.Н.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09

- Титова М.С. – канд. биол. наук, ученый секретарь Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН, с. Горно-Таежное
692533, Приморский край, с. Горно-Таежное, ул. Солнечная, 26
Тел.: (84234) 39-11-19
- Титовская Т.С. – асп. каф. вычислительной техники Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 249-75-61
- Турьшева Е.С. – канд. техн. наук, доц. каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Усова Е.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Уфимцева Е.А. – асп. каф. лесной таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Федосеев А.Н. – канд. экон. наук, доц. каф. менеджмента организации и управления инновациями Псковского государственного университета, г. Псков
180000, г. Псков, пл. Ленина, 2
Тел.: (8112) 79-77-16
- Филько И.В. – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
Тел.: (8391) 264-00-14
- Филько С.В. – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского учета Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
Тел.: (8391) 264-00-14
- Ходос Д.В. – д-р экон. наук, и.о. проф. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-39-06
- Христинич А.Р. – канд. техн. наук, доц. каф. систем обеспечения движения поездов Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск
660028, г. Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89
Тел.: (8391) 248-16-44
- Христинич Е.В. – канд. техн. наук, доц. каф. систем обеспечения движения поездов Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск
660028, г. Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89
Тел.: (8391) 248-16-44
- Христинич Р.М. – д-р техн. наук, проф. каф. систем обеспечения движения поездов Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского университета путей сообщения, г. Красноярск
660028, г. Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89
Тел.: (8391) 248-16-44
- Худенко М.А. – асп. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-49-06

- Цандекова О.Л.* – канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаб. экологического биомониторинга Института экологии человека СО РАН, г. Кемерово
650065, г. Кемерово, просп. Ленинградский, 10
Тел.: (83842) 74-15-95
- Цыдыпов В.Ц.* – д-р вет. наук, засл. работник высшей школы РФ, проф. каф. микробиологии, вирусологии и ВСЭ Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ
670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
Тел.: (83012) 44-26-11
- Черноталова Е.В.* – ст. преп. каф. международных экономических отношений Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-20-74
- Четвертакова Е.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии сельскохозяйственных животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Шевелёв С.Л.* – д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. лесной таксации, лесоустройства и геодезии Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Шеденко О.И.* – асп. каф. инженерных систем зданий и сооружений Инженерно-строительного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-27-34
- Шенмайер Н.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Шестакова М.В.* – асп. каф. финансов и кредита Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-36-09
- Широков В.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. строительного производства и инженерных конструкций Дальневосточного аграрного университета, г. Благовещенск
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел.: (84162) 52-64-57
- Юдина Г.А.* – доц. каф. бухгалтерского учета и статистики Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-20-74

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Калягина Л.В., Разумов П.Е. Категория «данные»: понятие, сущность, подходы к анализу.....	3
Субхангулов Р.Р. К вопросу обеспечения экономической безопасности сельскохозяйственного предприятия при производстве продукции.....	8
Литвинцева А.А., Юдина Г.А. Теоретические и практические аспекты ответственности за аудит.....	13
Едрёнкина Н.М. Методические подходы к типизации сельских территорий региона.....	22
Шестакова М.В. Рынок сельскохозяйственного страхования в России и за рубежом.....	27
Иптышева Г.Б. Оценка уровня влияния банковского капитала на развитие экономики Республики Хакасия.....	30
Кочеткова Е.Н. Развитие малых форм хозяйствования и их роль в производстве сельскохозяйственной продукции Республики Хакасия.....	35
Орлов А.В. Классификация и моделирование отраслей промышленности по показателям топливёмкости.....	39
Арзуманян М.С., Колесняк А.А. Систематизация показателей эффективности зернового производства.....	44
Соколицына Н.А. Исследование влияния ставки за кредит на прибыль предприятия.....	49
Черноталова Е.В. Развитие человеческого капитала в условиях инновационной экономики.....	55
Колесняк И.А. Прогнозирование ресурсов продовольствия в Красноярском крае.....	60
Паршуков Д.В., Ходос Д.В., Иванов С.Г. К вопросу об оценке инновационного потенциала.....	66
Филько И.В., Филько С.В. Анализ подходов к содержанию контроллинга.....	72
Денисенко Г.В. Необходимость экологического аудита в Красноярском крае.....	77
Васильева Е.В., Федосеев А.Н. Роль лидера в формировании импульса возникновения инновационного потенциала.....	82

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Титовская Т.С., Непомнящий О.В., Леонова А.В., Комаров А.А. Формальная верификация при проектировании сверхбольших интегральных схем.....	87
Матвеев А.Д., Гришанов А.Н. Двухсеточное моделирование цилиндрических оболочек и панелей переменной толщины.....	90
Тарасов С.А., Тарасов Ю.С. Метод анализа логистических моделей.....	97

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Комиссаров А.В., Комиссаров М.А. Влияние длительности лиманного затопления на некоторые свойства почвы и продуктивность естественных сенокосов степного Зауралья.....	102
Бурченко Т.В. Практическое применение растений рода гравилат.....	108
Летяго Ю.А., Белкина Р.И. Потенциал качества зерна сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области.....	114
Богачёв И.Г. Вегетативное размножение видов кипарисовика горохоплодного (<i>Chamaecyparis pisifera</i>) и туи западной (<i>Thuja occidentalis</i>) в условиях юга Приморского края.....	117
Усова Е.А., Шенмайер Н.А. Основные характеристики плодов и семян дальневосточных видов в дендрарии СибГТУ.....	119
Демиденко Г.А., Котенева Е.В. Влияние гербицидов на продукционную способность пшеницы Новосибирская 29 в Ужурском районе Красноярского края.....	122
Васильев А.А., Зыбалов В.С. Особенности технологии возделывания картофеля в лесостепной зоне Южного Урала.....	127
Седельникова Л.Л. Анатомическое строение эпидермы листа у растений семейства <i>Hyacinthaceae</i> и <i>Liliaceae</i>	132
Сасова Л.Е., Демиденко Е.Н. Трофическая связь парусника алкиноя (<i>Lepidoptera</i> , <i>Papilionidae</i>) и кирказона маньчжурского (<i>Aristolochiamandschuriensis</i> Kom) в окрестностях заповедника «Уссурийский»....	137
Никитина В.И., Худенко М.А. Технологические качества зерна образцов яровой тритикале в условиях Красноярской лесостепи.....	142
Поляков М.В., Губанова В.М. Листостеблевые болезни сортов яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.....	146

ЭКОЛОГИЯ

Коротченко И.С., Кириенко Н.Н. Оценка фитотоксичности чернозема выщелоченного, загрязненного медью.....	149
Дугаржапова Е.Д., Цыдыпов В.Ц. Оценка качества вод водоемов Республики Бурятия по гидрохимическим и санитарно-бактериологическим показателям.....	154
Цандекова О.Л., Седельникова Л.Л. Содержание общего азота в листьях декоративных многолетних в условиях городской среды.....	157
Демиденко Г.А. Корреляция экосистем лесостепной и степной зон Сибири в голоцене.....	161
Жирнова Д.Ф. Применение биостимуляторов для повышения качества зеленой массы листового салата.....	166
Титова М.С., Розломий Н.Г. Реакция пигментной системы сосны обыкновенной на техногенное загрязнение на территории исторически значимых объектов г. Уссурийска.....	170
Колесников С.А., Болдырев М.И. Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жуужелиц (<i>Carabidae</i>) в биотопах и агробиоценозах шиповника (<i>Rosa L.</i>) в Тамбовской области.....	173
Иванова А.Н., Голованова Т.И., Новоселова Н.В. Роль температурного фактора в морфогенезе генеративных органов лиственницы сибирской (<i>Larix sibirica</i>).....	182

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Авдеев Ю.М., Корчагов С.А. Актуальные проблемы восстановления лесов на Европейском Севере России в рамках стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 года.....	189
Уфимцева Е.А., Шевелёв С.Л. Закономерности изменения формы стволов подроста сосны в условиях северного склона Восточного Саяна.....	194
Артемьев О.С., Арсентьева А.А. Оценка влияния выбросов автотранспорта на приросты по диаметру стволов тополя бальзамического в городе Красноярске.....	198

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

Каширина Л.Г., Деникин С.А. Влияние кобальта в наноразмерной форме на физиологические и биохимические процессы в организме кроликов.....	203
Карпова Е.А., Демиденко О.К., Ильина О.П. К вопросу о токсичности препаратов на основе наноселена.....	207
Четвертакова Е.В. Связь геномных мутаций с воспроизводительной способностью быков-спермодоноров.....	211

ТЕХНИКА

Ковалева Л.А., Волков С.П., Доценко С.М., Широков В.А. Обоснование параметров процесса получения белково-минеральной добавки и линии для ее производства.....	215
Зырянов А.П., Пятаев М.В., Кузнецов Н.А. Снижение воздействия колес трактора на почву.....	223
Мерко М.А., Меснянкин М.В., Митяев А.Е., Колотов А.В., Кайзер Ю.Ф. Корректировка процесса определения геометрических параметров механизмов с ЗСТК по дорожке качения наружного кольца.....	227
Лозовой В.А., Балдаков И.А., Миронов Г.С. Структурный анализ оборудования раскряжевочных установок для первичной обработки древесных хлыстов.....	232
Емельянов Р.Т., Турышева Е.С., Шеденко О.И., Кутергина Д.А. Вибрационная обработка сварных конструкций.....	239

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

Христинич Р.М., Христинич Е.В., Христинич А.Р. Исследования размагничивания рельсовых плетей в рельсосварочном производстве.....	242
--	-----

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Доня Д.В., Махачева Е.В. Реологические показатели комбинированных мясных фаршей.....	249
Кротова И.В., Пьянков Д.Г. Специализированные пищевые продукты на основе плодов лимонника китайского.....	254
Тупсина Н.Н., Тупсин Е.А. Использование порошка моркови в пищевой промышленности.....	257

ИСТОРИЯ

Павлюкевич Р.В. Развитие сети научных учреждений Красноярского экономического района в 1957–1965 гг.....	262
Гайдин С.Т., Бурмакина Г.А. История расселения, акклиматизации и реакклиматизации пушных зверей и промысловых животных в Красноярском крае.....	269

ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

<i>Плахотнюк Ю.И.</i> Методы предупреждения конфликтных ситуаций, возникающих в процессе расследования преступлений, совершаемых несовершеннолетними.....	276
<i>Гарипов Р.Ф.</i> Субъективные особенности политической ответственности.....	279

ФИЛОСОФИЯ

<i>Мёдова А.А.</i> Модальная теория сознания: психологические основания.....	284
<i>Круглова И.Н., Григорьева Л.И.</i> К вопросу о природе виновности: ритуально-социологический и психоаналитический подходы.....	290

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Решетько Н.И.</i> Инновационные стратегии развития в системе конкурентоспособности образовательного учреждения.....	294
--	-----

Трибуна молодых ученых

<i>Николаева А.В.</i> Формирование стратегии устойчивого социально-экономического развития малых национальных сел.....	304
--	-----

Дискуссионный клуб

<i>Бакшеев А.И.</i> Анализ основных проблем реализации государственных функций СССР в период НЭПа.....	309
--	-----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	313
----------------------------------	-----